



## **Modulhandbuch**

Master of Science (M.Sc.)

## **Regenerative Energien**

Kohorte: Wintersemester 2021

Stand: 27. Januar 2023



---

---

# Inhaltsverzeichnis

---

---

|                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Inhaltsverzeichnis                                                                  | 2   |
| Studiengangsbeschreibung                                                            | 3   |
| Fachmodule der Kernqualifikation                                                    | 5   |
| Modul M0508: Strömungsmechanik und Meeresenergie                                    | 5   |
| Modul M0523: Betrieb & Management                                                   | 7   |
| Modul M0524: Nichttechnische Angebote im Master                                     | 25  |
| Modul M1294: Bioenergie                                                             | 53  |
| Modul M1235: Elektrische Energiesysteme I: Einführung in elektrische Energiesysteme | 57  |
| Modul M1303: Energieprojekte - Entwicklung und Bewertung                            | 60  |
| Modul M1309: Auslegung und Bewertung regenerativer Energiesysteme                   | 64  |
| Modul M0512: Solarenergienutzung                                                    | 66  |
| Modul M0513: Systemaspekte regenerativer Energien                                   | 70  |
| Modul M1308: Modellierung und technische Auslegung von Bioraffinerieprozessen       | 73  |
| Modul M0511: Elektrische Energie aus Solarstrahlung und Windkraft                   | 76  |
| Modul M0742: Thermische Energiesysteme                                              | 79  |
| Fachmodule der Vertiefung Bioenergiesysteme                                         | 81  |
| Modul M1343: Aufbau und Eigenschaften der Faser-Kunststoff-Verbunde                 | 81  |
| Modul M0518: Waste and Energy                                                       | 83  |
| Modul M0896: Bioprocess and Biosystems Engineering                                  | 85  |
| Modul M0749: Abfallbehandlung und Feststoffverfahrenstechnik                        | 89  |
| Modul M1709: Angewandte Optimierung in der Energie- und Verfahrenstechnik           | 91  |
| Modul M0902: Abwasserreinigung und Luftreinhaltung                                  | 93  |
| Modul M0900: Ausgewählte Prozesse der Feststoffverfahrenstechnik                    | 95  |
| Modul M1424: Integration Erneuerbarer Energien                                      | 97  |
| Modul M1354: Advanced Fuels                                                         | 101 |
| Fachmodule der Vertiefung Solare Energiesysteme                                     | 103 |
| Modul M1343: Aufbau und Eigenschaften der Faser-Kunststoff-Verbunde                 | 103 |
| Modul M0643: Optoelectronics I - Wave Optics                                        | 105 |
| Modul M0932: Prozessmesstechnik                                                     | 107 |
| Modul M1425: Leistungselektronik                                                    | 109 |
| Modul M1287: Risikomanagement, Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie         | 111 |
| Modul M0515: Energieinformationssysteme und Elektromobilität                        | 114 |
| Modul M0540: Transport Processes                                                    | 116 |
| Modul M1710: Smart-Grid-Technologien                                                | 119 |
| Modul M1424: Integration Erneuerbarer Energien                                      | 122 |
| Modul M1354: Advanced Fuels                                                         | 126 |
| Fachmodule der Vertiefung Windenergiesysteme                                        | 128 |
| Modul M1133: Hafenlogistik                                                          | 128 |
| Modul M0527: Marine Bodentechnik                                                    | 130 |
| Modul M1132: Maritimer Transport                                                    | 132 |
| Modul M1343: Aufbau und Eigenschaften der Faser-Kunststoff-Verbunde                 | 134 |
| Modul M1287: Risikomanagement, Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie         | 136 |
| Modul M1709: Angewandte Optimierung in der Energie- und Verfahrenstechnik           | 139 |
| Modul M0515: Energieinformationssysteme und Elektromobilität                        | 141 |
| Modul M1710: Smart-Grid-Technologien                                                | 143 |
| Modul M1424: Integration Erneuerbarer Energien                                      | 146 |
| Modul M0528: Maritime Technik und Offshore-Windkraftparks                           | 150 |
| Modul M1354: Advanced Fuels                                                         | 152 |
| Thesis                                                                              | 154 |
| Modul M-002: Masterarbeit                                                           | 154 |

---

---

## Studiengangsbeschreibung

---

---

### Inhalt

In den letzten Jahrzehnten haben der Energieverbrauch und die damit verbundenen anthropogenen Umweltauswirkungen stetig zu- und die (gefühlte) Versorgungssicherheit zunehmend abgenommen. Und es ist zu erwarten, dass diese Entwicklung zukünftig weitergeht. Eine verstärkte Nutzung regenerativer Energien - und damit von Wasserkraft, Windenergie und Solarstrahlung sowie Biomasse und Geothermie - im Strom-, Wärme- und Kraftstoffmarkt kann zur Lösung dieser Herausforderungen wesentlich beitragen.

Mit Abschluss dieses Masters "Regenerative Energien" sind die Absolvent/innen befähigt, die Möglichkeiten und Grenzen einer Energiebereitstellung für den Wärme-, Strom- und Kraftstoffmarkt aus den regenerativen Energiequellen Sonne, Erdwärme sowie Planetengravitation und -bewegung zu erläutern und zu beurteilen - und das primär aus technischer, aber auch aus ökonomischer und ökologischer Sicht. Sie können über die physikalische und chemische Charakteristik des regenerativen Energieangebots einen Überblick geben, haben die grundlegenden technischen Nutzungsprinzipien verstanden und können die daraus resultierenden technischen und technologischen Anforderungen an die entsprechende Konversionsanlagentechnik einschätzen. Auch können die Absolvent/innen die anlagen- und systemtechnischen sowie die ökonomischen und ökologischen Grundlagen der einzelnen Optionen zur Nutzung des regenerativen Energieangebots bewerten. Sie haben einen Überblick über Aspekte der Einbindung von Anlagen und Systemen auf der Basis regenerativer Energien ins vorhandene Energiesystem - sowohl in Deutschland als auch im außereuropäischen Ausland. Außerdem können sie Fragen der Energiespeicherung und der Entwicklung regenerativer Energieprojekte mit Expert/innen diskutieren. Dieses Fachwissen und die damit in Verbindung stehenden Fertigkeiten befähigen die Absolvent/innen, auch zu aktuellen Themen der Energiewirtschaft fundiert und ideologiefrei Stellung zu beziehen. Durch dieses Masterstudium sind sie qualifiziert, Interessenten fachlich zu beraten oder eigenständig Fragestellungen und Ziele für neue anwendungs- oder forschungsorientierte Aufgaben zu formulieren.

Eine weitergehende fachliche Vertiefung innerhalb dieses Masters auf die regenerativen Energiesysteme Biomasse, Solar oder Wind ist möglich. Damit vermittelt der Studiengang umfassende Kenntnisse zu praktisch allen Optionen zur Nutzung des erneuerbaren Energieangebots, deren Nutzung im Energiesystem - unter Berücksichtigung der bereits vorhandenen Strukturen - und ausgewählter damit zusammenhängender technischer, ökonomischer und ökologischer Aspekte.

### Berufliche Perspektiven

Ein erfolgreicher Abschluss des Master-Studienganges "Regenerative Energien" ermöglicht den Absolventinnen und Absolventen führende Positionen im ingenieurwissenschaftlichen Arbeitsmarkt. Typische Tätigkeitsfelder finden sich bei Energieversorgern, Planungsbüros, Projektentwicklern sowie bei Fachbehörden in der Erneuerbare-Energien-Industrie. Des Weiteren besteht die Möglichkeit der Aufnahme einer Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter mit dem Ziel einer Promotion.

### Lernziele

#### Wissen

- Die Absolventinnen und Absolventen können vertiefte mathematisch-ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse wiedergeben und diese mit einem breiten theoretischen und methodischen Fundament untermauern.
- Die Absolventinnen und Absolventen können die Prinzipien, Methoden und Anwendungsgebiete der Vertiefungsrichtungen des Studiengangs Regenerative Energien im Detail erklären.
- Die Absolventinnen und Absolventen können die Grundlagen im Bereich Betrieb und Management und angrenzenden Fächern (z. B. Patentwesen) benennen und in Beziehung zu ihrem Fach setzen.
- Die Absolventinnen und Absolventen können die Elemente wissenschaftlicher Arbeit und Forschung anführen und können einen Überblick über deren Anwendung im Bereich Regenerative Energien geben.

#### Fertigkeiten

- Die Absolventinnen und Absolventen beherrschen das theoriegeleitete Anwenden sehr anspruchsvoller Methoden und Verfahren ihrer Vertiefungsrichtung. Sie können komplexere Probleme geeignet zergliedern, Lösungsverfahren für die Teilprobleme anwenden und daraus eine in sich schlüssige und geschlossene Gesamtlösung erstellen.
- Die Absolventinnen und Absolventen können für energietechnische Problemstellungen aus der Praxis unterschiedliche Lösungsansätze vorschlagen, bewerten, diskutieren und unter Beachtung außerfachlicher Randbedingungen (z. B. gesellschaftliche, ökonomische, ökologische) beurteilen.
- Die Absolventinnen und Absolventen können interdisziplinäre Zusammenhänge einer energietechnischen / energiesystemischen Problemstellung erkennen, analysieren und in ihrer Bedeutung bewerten bzw. ihr Fachgebiet in einen interdisziplinären Zusammenhang bringen.
- Die Absolventinnen und Absolventen können zukünftige Technologien und wissenschaftliche Entwicklungen untersuchen bzw. einschätzen und sind befähigt, eigenständig forschend tätig zu werden (Befähigung zur Promotion).

#### Sozialkompetenz

- Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, Vorgehensweise und Ergebnisse ihrer Arbeit schriftlich und mündlich verständlich darzustellen.
- Die Absolventinnen und Absolventen können über fortgeschrittene Inhalte und Probleme der Energietechnik - Schwerpunkt Regenerative Energien - mit Fachleuten und Laien kommunizieren. Sie können auf Nachfragen, Ergänzungen und Kommentare geeignet, umfassend und kompetent reagieren.
- Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, in Gruppen unterschiedlicher Größe zu arbeiten. Sie können Teilaufgaben definieren, verteilen und integrieren. Sie können zeitliche Vereinbarungen treffen und sozial interagieren. Sie haben die Fähigkeit und Bereitschaft, Führungsverantwortung zu übernehmen

#### Selbstständigkeit

- Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, eigenständig die notwendigen Informationen aus unterschiedlichsten Quellen zu beschaffen und in den Kontext ihres Wissens zu setzen.
- Die Absolventinnen und Absolventen können ihre vorhandenen Kompetenzen realistisch und im Kontext der praktischen Gegebenheiten einschätzen, Defizite selbstständig kompensieren und sinnvolle Erweiterungen eigenständig vornehmen.
- Die Absolventinnen und Absolventen können selbstorganisiert und -motiviert Forschungsgebiete erarbeiten und neue Problemstellungen finden bzw. definieren (lebenslanges Forschen).

### Studiengangsstruktur

Die fachlichen Inhalte des Masters gliedern sich innerhalb der folgenden Struktur wie folgt:

- Module der Kernqualifikation (zwölf Pflichtmodule, 72 LP):
  - energietechnische Grundlagen,
  - technische/systemische Grundlagen einzelner Optionen zur Nutzung regenerativer Energien,
  - Bewertung von Energieprojekten anhand technischer, ökonomischer, ökologischer, systemischer, legaler und weiterer Bewertungskriterien.
  - Nichttechnische Angebote im Master und Betrieb & Management.

- Fachmodule der Vertiefungsrichtungen (Wahlpflichtmodule im Umfang von 18 LP):
  - Bioenergiesysteme,
  - Solare Energiesysteme,
  - Windenergiesysteme.
- die Masterarbeit (30 LP).

Die Wahl einer Vertiefungsrichtung ist obligatorisch. Innerhalb einer Vertiefungsrichtung kann und muss im Rahmen der vorgeschriebenen Anzahl an Leistungspunkten aus einem Wahlpflichtkatalog ausgewählt werden.

Um trotz individueller Freiräume bei der Auswahl der Lehrveranstaltungen innerhalb der Vertiefungsrichtung ein ausgewogenes Verhältnis von formalen und praktischen Lehrinhalten im Theorie- und Anwendungsbereich des Curriculums zu gewährleisten, sind Veranstaltungen der Kernqualifikation für alle Studentinnen und Studenten verpflichtend.

Weitere Spielräume bei der individuellen Gestaltung des Studienplans und Verknüpfungsansätze von technischen und betriebswirtschaftlichen Wissen bieten die nichttechnischen Angebote und die Kurse im Bereich Betrieb & Management.

Den verbleibenden Teil des Curriculums macht die Masterarbeit mit einem Umfang von 30 LP aus.

## Fachmodule der Kernqualifikation

Innerhalb der Kernqualifikation des Masters "Regenerative Energien" erlangen die Studierenden Kenntnisse über die Möglichkeiten und Grenzen einer Energiebereitstellung aus den verschiedenen regenerativen Energiequellen für den Wärme-, Strom- und Kraftstoffmarkt.

Die Grundlage dafür bilden - aufbauend auf den Lehrveranstaltungen der konsekutiven Bachelorstudiengänge - weiterführende und anwendungsbezogene Lehrveranstaltungen im Bereich Elektrotechnik, Thermodynamik und Strömungsmechanik.

Den Grundlagen folgend werden die verschiedenen Nutzungsprinzipien des regenerativen Energieangebots und die daraus resultierenden Anforderungen an die entsprechende Konversionsanlagentechnik primär aus technischer Sicht vorgestellt. Vermittelte Kenntnisse werden nichtsdetrotz auch in ökonomischen und ökologischen Bezug gebracht, um so die Einbindung von Anlagen und Systemen auf der Basis regenerativer Energien in vorhandene Energiesysteme - sowohl in Deutschland als auch im außereuropäischen Ausland - bewerten zu können. Auch werden in dem Zusammenhang Arten der Energiespeicherung vermittelt und diskutiert.

Innerhalb des Moduls "Projekte und ihre Bewertung" werden die nicht-technischen Gesichtspunkte zur Durchführung von Projekten insbesondere im Bereich der erneuerbaren Energien betrachtet, umso fachliche Grundlagen in der rechtlichen und energiewirtschaftlichen Umsetzung zu schaffen.

### Modul M0508: Strömungsmechanik und Meeresenergie

#### Lehrveranstaltungen

| Titel                        | Typ       | SWS | LP |
|------------------------------|-----------|-----|----|
| Energie aus dem Meer (L0002) | Vorlesung | 2   | 2  |
| Strömungsmechanik II (L0001) | Vorlesung | 2   | 4  |

|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                |                     |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------|
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Prof. Michael Schlüter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                |                     |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                |                     |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | Mathematik I-III<br>Grundlagen der Strömungsmechanik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                     |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                |                     |
| <b>Fachkompetenz</b>                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                |                     |
| <i>Wissen</i>                                 | Studierende können verschiedene Anwendungen der Strömungsmechanik in der Vertiefungsrichtungsrichtung Regenerative Energien beschreiben. Sie können die Grundlagen der Strömungsmechanik der Anwendung in der Meeresenergie zuordnen und für konkrete Berechnungen abwandeln. Die Studierenden können einschätzen, welche strömungsmechanischen Probleme mit analytischen Lösungen berechnet werden können und welche alternativen Möglichkeiten (z.B. Selbstähnlichkeit, empirische Lösungen, numerische Methoden) zur Verfügung stehen. |                                |                     |
| <i>Fertigkeiten</i>                           | Studierende sind in der Lage, die Grundlagen der Strömungsmechanik auf technische Prozesse anzuwenden. Insbesondere können sie Impuls- und Massenbilanzen aufstellen, um damit technische Prozesse hydrodynamisch zu optimieren. Sie sind in der Lage, einen verbal geschilderten Zusammenhang in einen abstrakten Formalismus umzusetzen.                                                                                                                                                                                                |                                |                     |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                |                     |
| <i>Sozialkompetenz</i>                        | Die Studierenden können die vorgegebene Aufgabenstellungen in Kleingruppen diskutieren und einen gemeinsamen Lösungsweg erarbeiten. Sie sind in der Lage, eine Aufgabenstellung aus dem Fachgebiet im Team zu bearbeiten, die Ergebnisse in Form eines Posters darzustellen und im Rahmen einer Posterpräsentation zu präsentieren.                                                                                                                                                                                                       |                                |                     |
| <i>Selbstständigkeit</i>                      | Studierende sind in der Lage, eigenständig Aufgaben für strömungsmechanische Problemstellungen zu definieren und sich das zur Lösung dieser Aufgaben notwendige Wissen, aufbauend auf dem vermittelten Wissen, selbst zu erarbeiten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                     |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                |                     |
| <b>Leistungspunkte</b>                        | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                |                     |
| <b>Studienleistung</b>                        | <b>Verpflichtend Bonus</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Art der Studienleistung</b> | <b>Beschreibung</b> |
|                                               | Ja 10 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Gruppendiskussion              |                     |
| <b>Prüfung</b>                                | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                |                     |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | 3h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                |                     |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | Energietechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Regenerative Energien: Wahlpflicht<br>Regenerative Energien: Kernqualifikation: Pflicht<br>Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Energietechnik: Wahlpflicht                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                |                     |

| Lehrveranstaltung L0002: Energie aus dem Meer |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                    | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>SWS</b>                                    | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>LP</b>                                     | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Dozenten</b>                               | Prof. Moustafa Abdel-Maksoud                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Sprachen</b>                               | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Zeitraum</b>                               | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Inhalt</b>                                 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung in die Umwandlung von Energie aus dem Meer</li> <li>2. Welleneigenschaften <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Lineare Wellentheorie</li> <li>◦ Nichtlineare Wellentheorie</li> <li>◦ Irreguläre Wellen</li> <li>◦ Wellenenergie</li> <li>◦ Refraktion, Reflexion und Diffraction von Wellen</li> </ul> </li> <li>3. Wellenkraftwerke <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Übersicht der verschiedenen Technologien</li> <li>◦ Auslegungs- und Berechnungsverfahren</li> </ul> </li> <li>4. Meeresströmungskraftwerke</li> </ol>                                                               |
| <b>Literatur</b>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cruz, J., Ocean wave energy, Springer Series in Green Energy and Technology, UK, 2008.</li> <li>• Brooke, J., Wave energy conversion, Elsevier, 2003.</li> <li>• McCormick, M.E., Ocean wave energy conversion, Courier Dover Publications, USA, 2013.</li> <li>• Falnes, J., Ocean waves and oscillating systems, Cambridge University Press, UK, 2002.</li> <li>• Charlier, R. H., Charles, W. F., Ocean energy. Tide and tidal Power. Berlin, Heidelberg, 2009.</li> <li>• Clauss, G. F., Lehmann, E., Østergaard, C., Offshore Structures. Volume 1, Conceptual Design. Springer-Verlag, Berlin 1992</li> </ul> |

| Lehrveranstaltung L0001: Strömungsmechanik II |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                    | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>SWS</b>                                    | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>LP</b>                                     | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Dozenten</b>                               | Prof. Michael Schlüter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Sprachen</b>                               | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Zeitraum</b>                               | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Inhalt</b>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Differenzialgleichungen zum Impuls-, Wärme- und Stoffaustausch</li> <li>• Beispiele für Vereinfachungen der Navier-Stokes Gleichungen</li> <li>• Instationärer Impulsaustausch</li> <li>• Freie Scherschichten, Turbulenz und Freistrahle</li> <li>• Partikelumströmungen – Feststoffverfahrenstechnik</li> <li>• Kopplung Impuls- und Wärmetransport - Thermische VT</li> <li>• Kopplung Impuls- und Wärmetransport - Thermische VT</li> <li>• Rheologie – Bioverfahrenstechnik</li> <li>• Kopplung Impuls- und Stofftransport – Reaktives Mischen, Chemische VT</li> <li>• Strömung in porösen Medien – heterogene Katalyse</li> <li>• Pumpen und Turbinen - Energie- und Umwelttechnik</li> <li>• Wind- und Wellenkraftanlagen - Regenerative Energien</li> <li>• Einführung in die numerische Strömungssimulation</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Literatur</b>                              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Brauer, H.: Grundlagen der Einphasen- und Mehrphasenströmungen. Verlag Sauerländer, Aarau, Frankfurt (M), 1971.</li> <li>2. Brauer, H.; Mewes, D.: Stoffaustausch einschließlich chemischer Reaktion. Frankfurt: Sauerländer 1972.</li> <li>3. Crowe, C. T.: Engineering fluid mechanics. Wiley, New York, 2009.</li> <li>4. Durst, F.: Strömungsmechanik: Einführung in die Theorie der Strömungen von Fluiden. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2006.</li> <li>5. Fox, R.W.; et al.: Introduction to Fluid Mechanics. J. Wiley &amp; Sons, 1994.</li> <li>6. Herwig, H.: Strömungsmechanik: Eine Einführung in die Physik und die mathematische Modellierung von Strömungen. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2006.</li> <li>7. Herwig, H.: Strömungsmechanik: Einführung in die Physik von technischen Strömungen: Vieweg+Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2008.</li> <li>8. Kuhlmann, H.C.: Strömungsmechanik. München, Pearson Studium, 2007</li> <li>9. Oertl, H.: Strömungsmechanik: Grundlagen, Grundgleichungen, Lösungsmethoden, Softwarebeispiele. Vieweg+ Teubner / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2009.</li> <li>10. Schade, H.; Kunz, E.: Strömungslehre. Verlag de Gruyter, Berlin, New York, 2007.</li> <li>11. Truckenbrodt, E.: Fluidmechanik 1: Grundlagen und elementare Strömungsvorgänge dichtebeständiger Fluide. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2008.</li> <li>12. Schlichting, H. : Grenzschicht-Theorie. Springer-Verlag, Berlin, 2006.</li> <li>13. van Dyke, M.: An Album of Fluid Motion. The Parabolic Press, Stanford California, 1882.</li> </ol> |

| Modul M0523: Betrieb & Management                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Modulverantwortlicher</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Prof. Matthias Meyer                                                                      |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Keine                                                                                     |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Keine                                                                                     |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht |
| <b>Fachkompetenz</b><br><i>Wissen</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sind in der Lage, ausgewählte betriebswirtschaftliche Spezialgebiete innerhalb der Betriebswirtschaftslehre zu verorten.</li> <li>Die Studierenden können in ausgewählten betriebswirtschaftlichen Teilbereichen grundlegende Theorien, Kategorien und Modelle erklären.</li> <li>Die Studierenden können technisches und betriebswirtschaftliches Wissen miteinander in Beziehung setzen.</li> </ul><br><i>Fertigkeiten</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden können in ausgewählten betriebswirtschaftlichen Teilbereichen grundlegende Methoden anwenden.</li> <li>Die Studierenden können für praktische Fragestellungen in betriebswirtschaftlichen Teilbereichen Entscheidungsvorschläge begründen.</li> </ul><br><b>Personale Kompetenzen</b><br><i>Sozialkompetenz</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sind in der Lage, in interdisziplinären Kleingruppen zu kommunizieren und gemeinsam Lösungen für komplexe Problemstellungen zu erarbeiten.</li> </ul><br><i>Selbstständigkeit</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sind in der Lage, sich notwendiges Wissen durch Recherchen und Aufbereitungen von Material selbstständig zu erschließen.</li> </ul> |                                                                                           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen                                             |
| <b>Leistungspunkte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 6                                                                                         |

| Lehrveranstaltung L2993: Current issues in behavioral economics |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                      | Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>SWS</b>                                                      | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>LP</b>                                                       | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Prüfungsart</b>                                              | Referat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                | 30 Minuten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Dozenten</b>                                                 | Prof. Timo Heinrich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Sprachen</b>                                                 | EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Zeitraum</b>                                                 | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Inhalt</b>                                                   | The goal of the seminar is to discuss current issues in behavioral and to shed light on their relationship to economic theory and our own behavior. Students will first read a current popular science book (in English) as well as the relevant scientific literature. Then the individual topics will be presented and critically discussed during the seminar. Furthermore, students will develop individual research questions. |
| <b>Literatur</b>                                                | Wird noch bekanntgegeben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| Lehrveranstaltung L2664: Behavioral Decision Theory |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                          | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>SWS</b>                                          | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>LP</b>                                           | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                    | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Prüfungsart</b>                                  | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                    | 60 min.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Dozenten</b>                                     | Prof. Timo Heinrich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Sprachen</b>                                     | EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Zeitraum</b>                                     | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Inhalt</b>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>The lecture introduces the behavioral approach to individual decisions in economics.</li> <li>We will critically review experimental studies of economic behavior in decisions under uncertainty, intertemporal decisions and formation of beliefs.</li> </ul>                                                                                                                                                 |
| <b>Literatur</b>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Angner: A Course in Behavioral Economics, McMillan, 3<sup>rd</sup> edition, 2020.</li> <li>Eckhoudt/Gollier/Schlesinger: Economic and Financial Decisions under Risk, Princeton University Press, 2005.</li> <li>Außerdem werden relevante Forschungspapiere im Lauf der Vorlesung vorgestellt.</li> <li>Additionally, relevant research papers will be introduced during the course of the module.</li> </ul> |

| Lehrveranstaltung L2599: Behavioral Game Theory |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                      | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>SWS</b>                                      | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>LP</b>                                       | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Prüfungsart</b>                              | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                | 60 min                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Dozenten</b>                                 | Prof. Timo Heinrich                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Sprachen</b>                                 | EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Zeitraum</b>                                 | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Inhalt</b>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>The lecture introduces the behavioral approach to strategic interactions in economics.</li> <li>We will critically review experimental studies of economic behavior in markets, bargaining, auctions and public choice.</li> </ul>                                               |
| <b>Literatur</b>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Es gibt kein Lehrbuch auf das sich die Vorlesung stützt. Die relevanten Forschungspapiere werden im Lauf der Vorlesung vorgestellt.</li> <li>There is no text book for this lecture. The relevant research papers will be introduced during the course of the module.</li> </ul> |

| Lehrveranstaltung L2860: Behavioral Online Experiments |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                             | Projekt-/problemorientierte Lehrveranstaltung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>SWS</b>                                             | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>LP</b>                                              | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                       | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Prüfungsart</b>                                     | Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                       | 5-seitige Ausarbeitung & 20-minütige Teampräsentation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Dozenten</b>                                        | Dr. Christina Strobel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Sprachen</b>                                        | EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Zeitraum</b>                                        | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Inhalt</b>                                          | The course offers an introduction to the methods and techniques of online experiments used in experimental Economics, Psychology, and Business Administration. The course is targeted at participants with no or limited experience. It pursues the agenda of providing the practical, theoretical and tool knowledge to find a research question, deduce hypotheses and design and run an experiment. Hence, the focus will be on general methodological, design and process issues. The course is not surveying the existing experimental evidence but rather pinpoints towards selected well known experiments. We will follow a learning-by-doing approach. We will have a short introduction to data evaluation using non-parametric statistics as well as to relevant software tools (oTree). At the end of this course you will have gained not only the know-how needed to develop and implement an experimental research design online but you have also gained the basic skills required to gather, analyze and interpret experimental data. |
| <b>Literatur</b>                                       | Webster, M., & Sell, J. (Eds.). (2014). Laboratory experiments in the social sciences. Elsevier.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| Lehrveranstaltung L2546: Building Business Data Products |                                               |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                               | Projekt-/problemorientierte Lehrveranstaltung |
| <b>SWS</b>                                               | 2                                             |
| <b>LP</b>                                                | 2                                             |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                         | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28            |
| <b>Prüfungsart</b>                                       | Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit         |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                         | folgt                                         |
| <b>Dozenten</b>                                          | Prof. Christoph Ihl, Joschka Schwarz          |
| <b>Sprachen</b>                                          | EN                                            |
| <b>Zeitraum</b>                                          | SoSe                                          |
| <b>Inhalt</b>                                            |                                               |
| <b>Literatur</b>                                         |                                               |

| Lehrveranstaltung L2544: Business Data Science Basics |                                               |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                            | Projekt-/problemorientierte Lehrveranstaltung |
| <b>SWS</b>                                            | 2                                             |
| <b>LP</b>                                             | 2                                             |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                      | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28            |
| <b>Prüfungsart</b>                                    | Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit         |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                      | folgt                                         |
| <b>Dozenten</b>                                       | Prof. Christoph Ihl, Joschka Schwarz          |
| <b>Sprachen</b>                                       | EN                                            |
| <b>Zeitraum</b>                                       | SoSe                                          |
| <b>Inhalt</b>                                         |                                               |
| <b>Literatur</b>                                      |                                               |

| Lehrveranstaltung L2545: Business Decisions with Machine Learning |                                               |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                        | Projekt-/problemorientierte Lehrveranstaltung |
| <b>SWS</b>                                                        | 2                                             |
| <b>LP</b>                                                         | 2                                             |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                  | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28            |
| <b>Prüfungsart</b>                                                | Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit         |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                  | folgt                                         |
| <b>Dozenten</b>                                                   | Prof. Christoph Ihl, Joschka Schwarz          |
| <b>Sprachen</b>                                                   | EN                                            |
| <b>Zeitraum</b>                                                   | SoSe                                          |
| <b>Inhalt</b>                                                     |                                               |
| <b>Literatur</b>                                                  |                                               |

| Lehrveranstaltung L2722: Digitalisierung und die Auswirkungen auf den Menschen |                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                     | Seminar                               |
| <b>SWS</b>                                                                     | 2                                     |
| <b>LP</b>                                                                      | 2                                     |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                               | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28    |
| <b>Prüfungsart</b>                                                             | Schriftliche Ausarbeitung (laut FPrO) |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                               | Ausarbeitung, 5 Seiten                |
| <b>Dozenten</b>                                                                | Robert Damköhler, Laura Noack         |
| <b>Sprachen</b>                                                                | DE                                    |
| <b>Zeitraum</b>                                                                | SoSe                                  |
| <b>Inhalt</b>                                                                  |                                       |
| <b>Literatur</b>                                                               |                                       |

| Lehrveranstaltung L1703: Emotional Design / Benutzerzentrierte Produktentwicklung |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                        | Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>SWS</b>                                                                        | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>LP</b>                                                                         | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                  | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Prüfungsart</b>                                                                | Referat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                                  | Teamarbeit und abschließender Vortrag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Dozenten</b>                                                                   | Jörg Heuser                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Sprachen</b>                                                                   | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Zeitraum</b>                                                                   | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Inhalt</b>                                                                     | <p>Vorlesungsteile</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objektive und subjektive Wahrnehmung in der Wertung von Produkteigenschaften</li> <li>• Auswirkungen von Material, Farbe, Formgebung und Struktur auf die Akzeptanz eines Produkts</li> <li>• Ästhetische Funktion eines Produkts</li> <li>• Fallbeispiele, fehlende Akzeptanz eines Produkts und deren möglichen Gründe</li> </ul> <p>Seminarteile</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifizieren nicht-technischer Funktionen eines Produkts</li> <li>• Identifizieren der subjektiven Einflüsse in der Produktentwicklung</li> </ul> <p>Projektarbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Themen werden mit den Studierenden gemeinsam entwickelt. Die Arbeiten werden in Teams präsentiert, moderiert und bewertet</li> </ul> <p>Beispiele: Ganzheitliche Analyse eines Produkts, Produktoptimierung</p> |
| <b>Literatur</b>                                                                  | Wird in der Veranstaltung angegeben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| Lehrveranstaltung L2348: Erfolgsfaktoren im Projektumfeld |                                                    |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                | Projekt-/problemorientierte Lehrveranstaltung      |
| <b>SWS</b>                                                | 2                                                  |
| <b>LP</b>                                                 | 2                                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                          | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                 |
| <b>Prüfungsart</b>                                        | Schriftliche Ausarbeitung                          |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                          | 0                                                  |
| <b>Dozenten</b>                                           | Dr. Alexander Kuhlicke, Marvin Hamm, Stephan Meier |
| <b>Sprachen</b>                                           | DE                                                 |
| <b>Zeitraum</b>                                           | WiSe                                               |
| <b>Inhalt</b>                                             |                                                    |
| <b>Literatur</b>                                          |                                                    |

| Lehrveranstaltung L2600: Green Economy - Entrepreneurship, Innovation & Technology Management |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                                    | Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>SWS</b>                                                                                    | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>LP</b>                                                                                     | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                              | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Prüfungsart</b>                                                                            | Schriftliche Ausarbeitung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                                              | Ausarbeitung und Gruppenpräsentation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Dozenten</b>                                                                               | Prof. Michael Prange                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Sprachen</b>                                                                               | EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Zeitraum</b>                                                                               | WiSe/SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Inhalt</b>                                                                                 | <p>Topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Green Economy</li> <li>• Business models</li> <li>• Business strategy</li> <li>• Green Technologies</li> <li>• Green Innovation</li> <li>• Business planning</li> <li>• Business development</li> <li>• Green Entrepreneurship</li> </ul> <p>Based on examples and case studies primarily in the field of Green Economy, students learn the basics of Entrepreneurship, Innovation and Technology Management and will be able to develop business models, to evaluate start-up projects and to describe strategic innovation processes.</p> |
| <b>Literatur</b>                                                                              | <p>Präsentationsfolien, Beispiele und Fallstudien aus der Lehrveranstaltung.</p> <p>Presentation slides, examples, and case studies from the lecture.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| Lehrveranstaltung L2347: Human resource management für Ingenieure |                                               |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                        | Projekt-/problemorientierte Lehrveranstaltung |
| <b>SWS</b>                                                        | 2                                             |
| <b>LP</b>                                                         | 2                                             |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                  | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28            |
| <b>Prüfungsart</b>                                                | Schriftliche Ausarbeitung                     |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                  | 0                                             |
| <b>Dozenten</b>                                                   | Helge Kochskämper                             |
| <b>Sprachen</b>                                                   | DE                                            |
| <b>Zeitraum</b>                                                   | WiSe                                          |
| <b>Inhalt</b>                                                     |                                               |
| <b>Literatur</b>                                                  |                                               |

| Lehrveranstaltung L1711: Innovation Debates |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                  | Projekt-/problemorientierte Lehrveranstaltung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>SWS</b>                                  | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>LP</b>                                   | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>            | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Prüfungsart</b>                          | Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>            | 3 Präsentationen der schriftlichen Ausarbeitung à 20 Minutes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Dozenten</b>                             | Prof. Daniel Heiner Ehls                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Sprachen</b>                             | EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Zeitraum</b>                             | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Inhalt</b>                               | <p>Scientific knowledge grows continuously but also experiences certain alignments over time. For example, early cultures had the belief of a flat earth while latest research has a spherical earth model. Also in social science and business management, from time to time certain concepts that have even been the predominant paradigm are challenged by new observations and models. Consequently, certain controversies emerge and build the base for advancing theory and managerial practice. With this lecture, we put ourselves in the middle of heated debates for informed academics and practitioners of the day after tomorrow.</p> <p>The lecture targets several controversies in the domain of technology strategy and innovation management. By the classical academic method and the novel problem based learning format of a structured discussion, a given controversy is scrutinized. On selected topics, students will discuss a dispute and gain a thorough understanding. Specifically, based on a brief introduction of a motion, a affirmative constructive as well as a negative constructive is presented by two different student groups. Each presentation is followed by a response of the other group and questions from the class. Topics range from latest theories and concepts for value capture, to the importance of operating within a global marketplace, to cutting edge approaches for innovation stimulation and technology management. Consequently, this lecture deepens the knowledge in technology strategy and innovation management (TIM), enables a critical thinking and thought leadership.</p> |
| <b>Literatur</b>                            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Course notes and materials provided before the lecture</li> <li>2. Leiblein/ Ziedonis (2011): Technology Strategy and innovation management. Edward Elgar Publishing Ltd (optional)</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

| Lehrveranstaltung L0940: Innovationsmanagement |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                     | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>SWS</b>                                     | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>LP</b>                                      | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>               | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Prüfungsart</b>                             | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Dozenten</b>                                | Prof. Cornelius Herstatt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Sprachen</b>                                | DE/EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Zeitraum</b>                                | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Inhalt</b>                                  | <p>Innovationen sind die wichtigsten Quellen des Wachstums in industrialisierten Ländern. Die Frage, wie Innovationen herbeigeführt und erfolgreich gestaltet werden können, nimmt in der Betriebswirtschaftslehre einen immer größeren Raum ein. In der Lehrveranstaltung Innovationsmanagement behandelt Prof. Herstatt ausgewählte Aspekte und Themen im Zusammenhang mit strategischen, organisatorischen und Ressourcen-bezogenen Entscheidungen.</p> <p>Die Veranstaltung Innovationsmanagement findet im üblichen Vorlesungsformat statt, ergänzt durch studentische Präsentationen sowie Gruppen- und Einzelarbeiten.</p> <p>Themen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Rolle der Innovation</li> <li>• Die Entwicklung einer Innovationsstrategie</li> <li>• Ideen: Wie sich Kreativität und Wissen managen lassen</li> <li>• Priorisierung: Auswahl und Management des Portfolios</li> <li>• Implementierung neuer Produkte, Prozesse und Dienstleistungen</li> <li>• Menschen, Organisation und Innovation</li> <li>• Wie sich die Innovationsperformance steigern lässt</li> <li>• Die Zukunft des Innovationsmanagements</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Goffin, K., Herstatt, C. and Mitchell, R. (2009): Innovationsmanagement: Strategie und effektive Umsetzung von Innovationsprozessen mit dem Pentathlon-Prinzip, München: Finanzbuch Verlag</li> </ul> <p><b>Weiterführende Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Innovationsmanagement<br/>Juergen Hauschildt</li> <li>• F + E Management<br/>Specht, G. / Beckmann, Chr.</li> <li>• Management der frühen Innovationsphasen<br/>Cornelius Herstatt, Birgit Verworn<br/>(im TUHH-Intranet auch als E-Book verfügbar)</li> <li>• Bringing Technology and Innovation Into the Boardroom</li> <li>• weitere Literaturempfehlungen auf Anfrage</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| Lehrveranstaltung L0161: Internationalization Strategies |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                               | Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>SWS</b>                                               | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>LP</b>                                                | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                         | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Prüfungsart</b>                                       | Referat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                         | 20-30 Minuten Referat einschl. Diskussionsleitung plus schriftliche Ausarbeitung (ca. 10 Seiten)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Dozenten</b>                                          | Prof. Thomas Wrona                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Sprachen</b>                                          | EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Zeitraum</b>                                          | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Inhalt</b>                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction</li> <li>• Internationalization of markets</li> <li>• Measuring internationalization of firms</li> <li>• Target market strategies</li> <li>• Market entry strategies</li> <li>• Timing strategies</li> <li>• Allocation strategies</li> <li>• Working in small teams on close-to-reality problems based on presented theories</li> <li>• Paper writing on developed solution to the given problem/project e.g. market attractiveness analysis; development of market entry strategy for a hypothetical product in a given region</li> </ul>                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Literatur</b>                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bartlett/Ghoshal (2002): Managing Across Borders, The Transnational Solution, 2nd edition, Boston</li> <li>• Buckley, P.J./Ghauri, P.N. (1998), The Internationalization of the Firm, 2nd edition</li> <li>• Czinkota, Ronkainen, Moffett, Marinova, Marinov (2009), International Business, Hoboken</li> <li>• Dunning, J.H. (1993), The Globalization of Business: The Challenge of the 1990s, London</li> <li>• Ghoshal, S. (1987), Global Strategy: An Organizing Framework, Strategic Management Journal, p. 425-440</li> <li>• Praveen Parboteeah, K., Cullen, J.B. (2011), Strategic International Management, International 5th Edition</li> <li>• Rugman, A.M./Collinson, S. (2012): International Business, 6th Edition, Essex 2012</li> </ul> |

| Lehrveranstaltung L2717: Konfigurationsmanagement |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                        | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>SWS</b>                                        | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>LP</b>                                         | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                  | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Prüfungsart</b>                                | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                  | 60 min                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Dozenten</b>                                   | York Schnatmeier                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Sprachen</b>                                   | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Zeitraum</b>                                   | WiSe/SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Inhalt</b>                                     | <p>Konfigurationsmanagement in komplexen Projekten und Vorhaben mit hohen Entwicklungsanteilen, langen Laufzeiten und dem Einsatz von Hochtechnologie.</p> <p>Konfigurationsmanagement (KM) gewinnt also zunehmend an Bedeutung insbesondere in öffentlichen, nationalen und internationalen Ausschreibungen/Vorhaben, sowie u.a. in der Luftfahrt- und Schiffbauindustrie. Es ist Tool des Projektmanagements.</p> <p>Es werden die wesentlichen Begriffe und Prozesse des KM erklärt. Als gemeinsame Basis dient die DIN ISO 10007. KM wird eingeordnet und abgegrenzt zu den wesentlichen anderen Prozessen des Projektmanagements wie Systems Engineering, Terminplanung, Qualitätsmanagement, Risikomanagement, Controlling, Vertragsmanagement usw. Es werden die notwendigen Strukturen in den zu entwickelnden und zu fertigenden Produkten und innerhalb der Projektorganisation selbst aufgezeigt. KM unterstützt die Schnittstelle zwischen dem Project Management Office (PMO) und den ausführenden Abteilungen, sowie den involvierten Unterauftragnehmern. Eine Schlüsseldisziplin des KM ist die Änderungslenkung, ausgehend vom Erkennen des Änderungsbedarfs bis zur Umsetzung in Planung, Konstruktion, Fertigung und Produkt. Dabei wird die Einbeziehung des Auftraggebers, oftmals auch des öffentlichen Auftraggebers, besonders betrachtet. Die klassischen Projektphasen, Akquisition, Realisierung, Inbetriebnahmen und die Nutzung erfordern Gemeinsamkeiten sowie auch unterschiedliche Anforderungen an das jeweilige KM.</p> <p>Durch die vermittelten Inhalte sollen die Studierenden befähigt werden, beim Aufsetzen neuer Projekte von Anfang an zielgerichtet mitzuarbeiten, bestehende Projekte voranzutreiben und dabei KM einzusetzen.</p> <p><b>Grundlagen I</b><br/> Begriffe des Konfigurationsmanagements<br/> Ziele &amp; Definitionen,<br/> historische Entwicklung<br/> 3x3 des Projektmanagements, warum Prozesse so wichtig sind,<br/> Unterschiedliche Projektphasen<br/> Komplexe Projekte und Vorhabens-Management<br/> Internationale Projekte</p> <p><b>Grundlagen II</b><br/> Beschreibung der Konfiguration mit physischen und funktionalen Merkmalen/Eigenschaften<br/> Unterschiedliche Projektphasen<br/> Projekt Organisation (AG, AN, ARGE und Konsortien, UAN)<br/> DIN ISO 10007<br/> Komplexe Projekte und Vorhabens-Management<br/> Die vier Teildisziplinen KM</p> <p><b>Abgrenzungen und Schnittstellen zu anderen Prozessen</b><br/> Systems Engineering und das V-Modell,<br/> Terminplanung,<br/> Qualitätsmanagement,<br/> Risikomanagement,<br/> Controlling,<br/> Bauvertrag und Vertragsmanagement</p> <p><b>Strukturen in Projekten</b><br/> Produktstruktur, funktionale, physische und logistische Strukturen,<br/> Dokumentenstruktur, Work Breakdown Structure<br/> Organisation und Responsibility Matrix</p> <p><b>KM Identifizierung</b><br/> a. Bildung von Konfigurationseinheiten und Produktstruktur<br/> b. Kriterien zur Bildung von Baselines<br/> c. Baselines, Master Record Index<br/> d. Terminierte Zeichnungslisten<br/> e. Berichtswesen</p> <p><b>KM Änderungslenkung + Change Management</b><br/> a. Änderungsbedarf und Änderungsaufwand<br/> b. Änderungen mit und ohne Beteiligung des Kunden und Unterauftragnehmer<br/> c. Vertikales und Horizontales Beziehungswissen<br/> d. Änderungsprozess<br/> e. Gemeinsame Verfügungsstelle<br/> f. Änderungen und das Berichtswesen</p> |

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | <p><b>KM Auditierung</b></p> <p>a. Audits und Prüfstufen</p> <p>b. Audits mit und ohne Beteiligung des Kunden und Unterauftragnehmer</p> <p>c. Audits und das V-Modell</p> <p>d. Darstellung des Projektfortschritts anhand abgearbeiteter Audits</p> <p>e. Audits und das Qualitätsmanagement</p> <p>f. Planung von Audits</p> <p>g. Audits und das Berichtswesen</p> <p><b>KM Buchhaltung Accounting</b></p> <p>a. Aufgabe Buchhaltung &amp; Verwendung der Daten</p> <p>b. Schnittstelle zum Bauzustandsmanagement</p> <p>c. Schnittstelle zu bestehenden Datenbanken dem Product Lifecycle Management PLM</p> <p>d. Übergabe Dokumentation an den Kunden</p> <p><b>KM Planung</b></p> <p>a. Festlegungen für die Akquisitionsphase</p> <p>b. Festlegungen für die Realisierungsphase während der Akquisitionsphase</p> <p>c. Der KM Plan für die Realisierungsphase</p> <p>d. Der KM Plan für die Nutzungsphase</p> <p><b>KM Organisation und Tools</b></p> <p>a. Verfügungsstelle / Configuration Controll Board</p> <p>b. Tools und das KM Datenmodell</p> <p><b>Zusammenfassung</b></p> <p>KM als Schnittstelle zwischen Projektmanagement und der Auftragsabwicklung.</p> <p>KM als Erfolgsfaktor in der Produktentwicklung und Instrument zur technischen Steuerung</p> |
| <b>Literatur</b> | DIN ISO 10007                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| Lehrveranstaltung L1231: Management und Unternehmensführung |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                  | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>SWS</b>                                                  | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>LP</b>                                                   | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                            | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Prüfungsart</b>                                          | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                            | 60 Minuten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Dozenten</b>                                             | Prof. Christian Ringle, Janna Ehrlich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Sprachen</b>                                             | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Zeitraum</b>                                             | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Inhalt</b>                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Begriffe und Grundlagen des Strategischen Managements</li> <li>Strategische Zielplanung</li> <li>Strategische Analyse und Prognose</li> <li>Schaffung strategischer Optionen</li> <li>Strategiebewertung, Implementierung und strategische Kontrolle</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Literatur</b>                                            | <p>- Bea, F.X.; Haas, J.: Strategisches Management, 5. Auflage, Stuttgart 2009.</p> <p>- Dess, G. G.; Lumpkin, G. T.; Eisner, A. B.: Strategic management: Creating competitive advantages, Boston 2010</p> <p>- Hahn, D.; Taylor, B.: Strategische Unternehmensplanung: Strategische Unternehmensführung, 9. Auflage, Heidelberg 2006.</p> <p>- Hinterhuber, H.H.: Strategische Unternehmensführung Bd. 1: Strategisches Denken, 7. Aufl., Berlin u. a. 2004</p> <p>- Hinterhuber, H.H.: Strategische Unternehmensführung Bd. 2: Strategisches Handeln, 7. Aufl., Berlin u. a. 2004</p> <p>- Hungenberg, H.: Strategisches Management in Unternehmen, 6. Auflage, Wiesbaden 2011</p> <p>- Johnson, G.; Scholes, K.; Whittington, R.: Strategisches Management. Eine Einführung, 9. Auflage, München 2011</p> <p>- Macharzina, K.: Unternehmensführung: Das internationale Managementwissen, 7. Auflage, Wiesbaden 2010.</p> <p>- Porter, M.E.: Competitive strategy, New York 1980 (deutsche Ausgabe: Wettbewerbsstrategie, 10. Aufl., Frankfurt am Main 1999)</p> <p>- Welge, M. K.; Al-Laham, A.: Strategisches Management, 5. Auflage, Wiesbaden 2008.</p> |

| Lehrveranstaltung L0863: Marketing |                                    |
|------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Typ</b>                         | Vorlesung                          |
| <b>SWS</b>                         | 2                                  |
| <b>LP</b>                          | 2                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>   | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28 |
| <b>Prüfungsart</b>                 | Klausur                            |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>   |                                    |
| <b>Dozenten</b>                    | Prof. Christian Lüthje             |
| <b>Sprachen</b>                    | EN                                 |
| <b>Zeitraum</b>                    | WiSe                               |
| <b>Inhalt</b>                      | Contents                           |

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | <p><b>Basics of Marketing</b></p> <p>The philosophy and fundamental aims of marketing. Contrasting different marketing fields (e.g. business-to-consumer versus business-to-business marketing). The process of marketing planning, implementation and controlling</p> <p><b>Strategic Marketing Planning</b></p> <p>How to find profit opportunities? How to develop cooperation, internationalization, timing, differentiation and cost leadership strategies?</p> <p><b>Market-oriented Design of products and services</b></p> <p>How can companies get valuable customer input on product design and development? What is a service? How can companies design innovative services supporting the products?</p> <p><b>Pricing</b></p> <p>What are the underlying determinants of pricing decision? Which pricing strategies should companies choose over the life cycle of products? What are special forms of pricing on business-to-business markets (e.g. competitive bidding, auctions)?</p> <p><b>Marketing Communication</b></p> <p>What is the role of communication and advertising in business-to-business markets? Why advertise? How can companies manage communication over advertisement, exhibitions and public relations?</p> <p><b>Sales and Distribution</b></p> <p>How to build customer relationship? What are the major requirements of industrial selling? What is a distribution channel? How to design and manage a channel strategy on business-to-business markets?</p> <p><b>Knowledge</b></p> <p>Students will gain an introduction and good overview of</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Specific challenges in the marketing of innovative goods and services</li> <li>• Key strategic areas in strategic marketing planning (cooperation, internationalization, timing)</li> <li>• Tools for information gathering about future customer needs and requirements</li> <li>• Fundamental pricing theories and pricing methods</li> <li>• Main communication instruments</li> <li>• Marketing channels and main organizational issues in sales management</li> <li>• Basic approaches for managing customer relationship</li> </ul> <p><b>Skills</b></p> <p>Based on the acquired knowledge students will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Design market timing decisions</li> <li>• Make decisions for marketing-related cooperation and internationalization activities</li> <li>• Manage the challenges of market-oriented development of new products and services</li> <li>• Translate customer needs into concepts, prototypes and marketable offers</li> <li>• Determine the perceived quality of an existing product or service using advanced elicitation and measurement techniques that fit the given situation</li> <li>• Analyze the pricing alternatives for products and services</li> <li>• Make strategic sales decisions for products and services (i.e. selection of sales channels)</li> <li>• Analyze the value of customers and apply customer relationship management tools</li> </ul> <p><b>Social Competence</b></p> <p>The students will be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• have fruitful discussions and exchange arguments</li> <li>• present results in a clear and concise way</li> <li>• carry out respectful team work</li> </ul> <p><b>Self-reliance</b></p> <p>The students will be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acquire knowledge independently in the specific context and to map this knowledge on other new complex problem fields.</li> <li>• Consider proposed business actions in the field of marketing and reflect on them.</li> </ul> |
| <b>Literatur</b> | <p>Homburg, C., Kuuster, S., Krohmer, H. (2009). Marketing Management, McGraw-Hill Education, Berkshire, extracts p. 31-32, p. 38-53, 406-414, 427-431</p> <p>Bingham, F. G., Gomes, R., Knowles, P. A. (2005). Business Marketing, McGraw-Hill Higher Education, 3rd edition, 2004, p. 106-110</p> <p>Besanke, D., Dranove, D., Shanley, M., Schaefer, S. (2007), Economics of strategy, Wiley, 3rd edition, 2007, p. 149-155</p> <p>Hutt, M. D., Speh, T.W. (2010), Business Marketing Management, 10th edition, South Western, Lengage Learning, p. 112-116</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Lehrveranstaltung L2350: Operational Leadership</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Typ</b>                                             | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>SWS</b>                                             | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>LP</b>                                              | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                       | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Prüfungsart</b>                                     | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                       | 60 min                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Dozenten</b>                                        | Dr. Thomas Kosin                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Sprachen</b>                                        | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Zeitraum</b>                                        | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Inhalt</b>                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leadership &amp; its Environment - Führung &amp; Führungsumfeld</li> <li>• Motivation</li> <li>• Lead Yourself - Selbstführung</li> <li>• Leadership Theories &amp; Styles - Führungstheorien und -stile</li> <li>• Team Leadership - Team &amp; Führung</li> <li>• Lead Change - Wandel herbeiführen</li> <li>• Operational Change - Veränderung im Unternehmen umsetzen</li> <li>• Develop Leadership - Führungsworkshop</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Literatur</b>                                       | <p>Czikszentmihalyi, Mihalyi (2014): Flow im Beruf oder Das Geheimnis des Glücks am Arbeitsplatz, Klett-Cotta, 1. Auflage</p> <p>Drucker, Peter F. (1999): Manage Oneself, Harvard Business School, On Managing Yourself, S.13-32</p> <p>Dweck, Carol (2017): Selbstbild - Wie unser Denken Erfolge oder Niederlagen bewirkt, Piper-Verlag (engl. Original: Mindset - The new psychology of success)</p> <p>Goleman, Daniel (2000): Leadership that gets results, Harvard Business School, On Managing People, S.1-14</p> <p>Laloux, Frederic (2015): Reinventing Organizations, Verlag Franz Vahlen</p> <p>McKee, Annie (2014): A focus on leaders, Pearson Education Ltd., 2. Auflage</p> <p>Northouse, Peter G. (2019): Leadership - Theory &amp; Practise, Sage Publications, 8. Auflage</p> <p>Robbins, Stephen P., Coulter, Mary, Fischer, Ingo (2014): Management - Grundlagen der Unternehmensführung, , Pearson Deutschland GmbH, 12. Auflage (engl. Original: Management, 2007, Pearson Prentice Hall, 9. Auflage)</p> |

| Lehrveranstaltung L0709: Project Management |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                  | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>SWS</b>                                  | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>LP</b>                                   | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>            | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Prüfungsart</b>                          | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Dozenten</b>                             | Prof. Carlos Jahn                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Sprachen</b>                             | EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Zeitraum</b>                             | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Inhalt</b>                               | <p>The lecture "project management" aims at characterizing typical phases of projects. Important contents are: possible tasks, organization, techniques and tools for initiation, definition, planning, management and finalization of projects. This will also be deepened by exercises within the framework of the event.</p> <p>The following topics will be covered in the lecture:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SMART, Work Breakdown Structure, Operationalization, Goals relation matrix</li> <li>• Metra-Potential Method (MPM), Critical-Path Method (CPM), Program evaluation and review technique (PERT)</li> <li>• Milestone Analysis, Earned Value Analysis (EVA)</li> <li>• Progress reporting, Tracing of project goals, deadlines and costs, Project Management Control Loop, Maturity Level Assurance (MLA)</li> <li>• Risk Management, Failure Mode and Effects Analysis (FMEA), Risk Matrix</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Literatur</b>                            | <p>Project Management Institute (2017): A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) 6. Aufl. Newtown Square, PA, USA: Project Management Institute.</p> <p>DeMarco, Tom (1997). The Deadline: A Novel About Project Management.</p> <p>DIN Deutsches Institut für Normung e.V. (2009). Projektmanagement - Projektmanagementsysteme - Teil 5: Begriffe. (DIN 69901-5)</p> <p>Frigenti, Enzo and Comninos, Dennis (2002). The Practice of Project Management.</p> <p>Haberfellner, Reinhard (2015). Systems Engineering: Grundlagen und Anwendung</p> <p>Harrison, Frederick and Lock, Dennis (2004). Advanced Project Management: A Structured Approach.</p> <p>Heyworth, Frank (2002). A Guide to Project Management.</p> <p>ISO - International Organization for Standardization (2012). Guidance on Project Management. (21500:2012(E))</p> <p>Kerzner, Harold (2013). Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling.</p> <p>Lock, Dennis (2018). Project Management.</p> <p>Martinelli, Russ J. and Milošević, Dragan (2016). Project Management Toolbox: Tools and Techniques for the Practicing Project Manager.</p> <p>Murch, Richard (2011). Project Management: Best Practices for IT Professionals.</p> <p>Patzak, Gerold and Rattay, Günter (2009). Projektmanagement: Leitfaden zum Management von Projekten, Projektportfolios, Programmen und projektorientierten Unternehmen.</p> |

| Lehrveranstaltung L1385: Projektmanagement in der industriellen Praxis |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                             | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>SWS</b>                                                             | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>LP</b>                                                              | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                       | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Prüfungsart</b>                                                     | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Dozenten</b>                                                        | Dipl.-Ing. Wilhelm Radomsky                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Sprachen</b>                                                        | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Zeitraum</b>                                                        | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Inhalt</b>                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektmanagement im Unternehmen</li> <li>• Projektlebenszyklus / Projektumfeld</li> <li>• Projektstrukturierung / Projektplanung</li> <li>• Methodeneinsatz / Teamentwicklung</li> <li>• Vertrags- / Risiko- / Änderungsmanagement</li> <li>• Multiprojektmanagement / Qualitätsmanagement</li> <li>• Projektcontrolling / Berichtswesen</li> <li>• Projektorganisation / Projektabschluß</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• PMBOK-Guide 7th Edition (A Guide to the Project Management Body of Knowledge)</li> <li>• GPM Kompetenzbasiertes Projektmanagement (PM4)</li> <li>• Kerzner (2003): Projektmanagement</li> <li>• Litke (2004): Projektmanagement</li> <li>• Patzak / Rattay (2004): Projektmanagement</li> <li>• Schelle / Ottmann / Pfeiffer (2005): ProjektManager</li> </ul>                                        |

| Lehrveranstaltung L1897: Projektmanagement und Agile Methoden |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                    | Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>SWS</b>                                                    | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>LP</b>                                                     | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                              | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Prüfungsart</b>                                            | Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                              | Ausarbeitung eines Projektplans in Kleingruppen (ca. 5-10 Seiten)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Dozenten</b>                                               | Christian Bussler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Sprachen</b>                                               | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Zeitraum</b>                                               | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Inhalt</b>                                                 | <p>Die Veranstaltung vermittelt die Grundlagen des Projektmanagements, wie es sowohl in technischen als auch in kaufmännischen Projekten angewandt wird. Inhaltlich abgerundet wird sie durch einen Exkurs zum Prozessmanagement. Zentrale Fragestellungen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Was macht ein Projekt aus und vor welche Herausforderungen stellt es die Beteiligten?</li> <li>- Welche Methoden gibt es, um diesen Herausforderungen zu begegnen?</li> <li>- Wie wurden die Methoden weiterentwickelt, um immer schnelleren Innovationszyklen gerecht zu werden? Was ist heute "state of the art"?</li> <li>- Was wird von den einzelnen Projektmitgliedern erwartet?</li> <li>- Was unterscheidet Projekte von Prozessen? Wie werden letztere analysiert?</li> </ul> <p>Die Methoden werden in der Veranstaltung nicht nur vermittelt, sondern unmittelbar in Gruppenarbeit angewendet. Damit werden die Teilnehmer befähigt, sich konstruktiv in Projekte einzubringen und später selbst Projekte zu gestalten und zu steuern. Da in Unternehmen immer mehr projektorientiert gearbeitet wird, stellt dies eine Schlüsselqualifikation dar.</p> <p>Themenschwerpunkte sind dabei:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Das "magische Dreieck" der Projektziele</li> <li>- Typische Projektphasen</li> <li>- Klassische Instrumente und Methoden (Projektstrukturplan, DEMI, Gantt-Diagramm)</li> <li>- Projektorganisation und -steuerung</li> <li>- Kommunikation und Arbeit im Team</li> <li>- Agiles Vorgehen nach Scrum</li> <li>- Prozessebenen und -kaskadierung</li> <li>- Grundlagen der Prozessoptimierung</li> </ul> <p>Die Veranstaltung ist so aufgebaut, dass die Teilnehmer mit überschaubarem zusätzlichen Aufwand eine Basiszertifizierung für Projektmanagement bei einer entsprechenden Zertifizierungsstellen (z.B. GPM Basiszertifikat) erwerben können.</p> <p>Teile der Hausarbeit sind bereits Ergebnis der Gruppenarbeit im Seminar selbst. Sie soll 5-10 Seiten umfassen sowie einen Projektstrukturplan, der z.B. in Excel ausgearbeitet werden kann. Erwünscht ist, dass die Hausarbeit in Arbeitsgruppen erstellt wird. Der erwartete Umfang steigt dann an, jedoch nicht proportional zur Zahl der Arbeitsgruppenmitglieder (bei 4 Teilnehmern z.B. 15-20 Seiten).</p> |
| <b>Literatur</b>                                              | <p>Hans-D. Litke, Ilonka Kunow; Projektmanagement. 3. Auflage 2015</p> <p>Georg Patzak, Günter Rattay; Projektmanagement: Projekte, Projektpotfolios, Programme und projektorientierte Unternehmen. 6. Auflage 2014</p> <p>GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement; Kompetenzbasiertes Projektmanagement (PM3): Handbuch für die Projektarbeit, Qualifizierung und Zertifizierung auf Basis der IPMA Competence Baseline Version 3.0. 6. Auflage, 2014</p> <p>Tom DeMarco; Der Termin: Ein Roman über Projektmanagement. 2007</p> <p>Jeff Sutherland, Ken Schwaber; Der Scrum Guide. Der gültige Leitfaden für Scrum: Die Spielregeln. Ständig aktualisiert, kostenloser Download auf <a href="http://www.scrumguides.org/">http://www.scrumguides.org/</a></p> <p>Jurgen Appello; Management 3.0: Leading Agile Developers, Developing Agile Leaders. 2010</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| Lehrveranstaltung L2349: Rechnungswesen und Jahresabschluss |                                    |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                  | Vorlesung                          |
| <b>SWS</b>                                                  | 2                                  |
| <b>LP</b>                                                   | 2                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                            | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28 |
| <b>Prüfungsart</b>                                          | Klausur                            |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                            | 60 min                             |
| <b>Dozenten</b>                                             | Prof. Matthias Meyer               |
| <b>Sprachen</b>                                             | DE                                 |
| <b>Zeitraum</b>                                             | WiSe/SoSe                          |
| <b>Inhalt</b>                                               |                                    |
| <b>Literatur</b>                                            |                                    |

| Lehrveranstaltung L1133: Recht für Ingenieure |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                    | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>SWS</b>                                    | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>LP</b>                                     | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Prüfungsart</b>                            | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | 90 Minuten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Dozenten</b>                               | Markus A. Meyer-Chory                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Sprachen</b>                               | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Zeitraum</b>                               | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Inhalt</b>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auffrischung: Grundlagen des Rechts</li> <li>• Fälle rechtlich relevanten Ingenieurhandelns: Vertragsrecht, Haftungsrecht - auch Produkthaftung, Arbeitsrecht, Patentrecht, Gesellschaftsrecht</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Literatur</b>                              | <p><b>Notwendiger Gesetzestext (in Klausur erlaubt):</b></p> <p><b>Bürgerliches Gesetzbuch 72. Auflage, 2013, dtv Beck-Texte 5001, ISBN 978-3-406-65707-8</b></p> <p><b>Empfohlene Gesetzestexte: Arbeitsgesetze 83. Auflage, 2013 dtv Beck-Texte 5006 ISBN 978-3-406-65689-7</b></p> <p><b>Handelsgesetzbuch 54. Auflage, 2013 dtv Beck Texte 5002 ISBN 978-3-406-65083-3</b></p> <p><b>Gesellschaftsrecht, 13. Auflage, 2013 dtv Beck Texte 5585 ISBN 978-3-406-64502-0</b></p> <p><b>Wettbewerbsrecht, Markenrecht und Kartellrecht, 33. Auflage, 2013 dtv Beck Texte ISBN 978-3-406-65212-7</b></p> <p><b>Empfohlene Literatur:</b></p> <p><b>Vock, Willi,</b> Recht der Ingenieure, 1. Auflage 2012, Boorberg Verlag, ISBN-10:3-415-04535-8 --- EAN:9783415045354</p> <p><b>Meurer</b> Rechtshandbuch für Architekten und Ingenieure 1...Auflage -- erscheint Anfg 2014 Werner Verlag ISBN 978-3-8041-4342-5</p> <p><b>Eisenberg / Gildeggen / Reuter / Willburger</b> Produkthaftung 2. Auflage - erscheint Anfg 2014 Oldenbourg Verlag - ISBN 978-3-486-71324-4</p> <p><b>ENDERS/HETGER,</b> Grundzüge der betrieblichen Rechtsfragen, 4. Auflage, 2008 Richard Boorberg Verlag - ISBN 978-3-415-04005-2</p> <p><b>Müssig, Peter,</b> Wirtschaftsprivatrecht, 15. Auflage, 2012, C.F. Müller UTB - ISBN 978-3-81149476-3</p> <p><b>Schade, Friedrich,</b> Wirtschaftsprivatrecht, 2. Auflage 2009, Kohlhammer - ISBN 978-3-17-021087-5</p> |

| Lehrveranstaltung L1293: Risikomanagement |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>SWS</b>                                | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>LP</b>                                 | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>          | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Prüfungsart</b>                        | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>          | 60 Minuten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Dozenten</b>                           | Dr. Meike Schröder                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Sprachen</b>                           | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Zeitraum</b>                           | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Inhalt</b>                             | <p>Risiken sind in der heutigen Geschäftswelt allgegenwärtig. Daher stellt die Fähigkeit Risiken zu managen, einen der wichtigsten Aspekte dar, der erfolgreiche Unternehmer von anderen unterscheidet. Es existieren verschiedene Risikokategorien wie Kredit-, Länder-, Markt-, Liquiditäts-, operationelle, Supply Chain- oder Reputationsrisiken. Unternehmen sind dabei anfällig für die verschiedensten Risiken. Was den Umgang mit Risiken noch komplexer und herausfordernder gestaltet ist, dass sich Risiken häufig der direkten Kontrolle durch das Unternehmen entziehen, denn sie können ihren Ursprung auch außerhalb der Unternehmensgrenzen haben. Dennoch kann der damit verbundene (negative) Einfluss auf das Unternehmen erheblich sein. Das Bewusstsein sowie die Fachkenntnis, verschiedene Risiken zu managen, gewinnen daher in Zukunft weiter an Bedeutung.</p> <p>Im Rahmen der Vorlesung werden unter anderem folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziele und rechtliche Grundlagen des Risikomanagements</li> <li>• Risiken und ihre Auswirkungen</li> <li>• Risikoarten (Klassifikation)</li> <li>• Risikomanagement und Personal</li> <li>• Prozessschritte des Risikomanagements und ihre Instrumente</li> <li>• Methoden der Risikobeurteilung</li> <li>• Implementierung eines ganzheitlichen Risikomanagement</li> <li>• Management spezifischer Risiken</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                          | <p>Brühwiler, B., Romeike, F. (2010), Praxisleitfaden Risikomanagement. ISO 31000 und ONR 49000 sicher anwenden, Berlin: Erich Schmidt.</p> <p>Cottin, C., Döhler, S. (2013), Risikoanalyse. Modellierung, Beurteilung und Management von Risiken mit Praxisbeispielen, 2. überarbeitete und erweiterte Aufl., Wiesbaden: Springer.</p> <p>Eller, R., Heinrich, M., Perrot, R., Reif, M. (2010), Kompaktwissen Risikomanagement. Nachschlagen, verstehen und erfolgreich umsetzen, Wiesbaden: Gabler.</p> <p>Fiege, S. (2006), Risikomanagement- und Überwachungssystem nach KonTraG. Prozess, Instrumente, Träger, Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.</p> <p>Frame, D. (2003), Managing Risk in organizations. A guide for managers, San Francisco: Wiley.</p> <p>Götze, U., Henselmann, K., Mikus, B. (2001), Risikomanagement, Heidelberg: Physica-Verlag.</p> <p>Müller, K. (2010), Handbuch Unternehmenssicherheit. Umfassendes Sicherheits-, Kontinuitäts- und Risikomanagement mit System, 2., neu bearbeitete Auflage, Wiesbaden: Springer.</p> <p>Rosenkranz, F., Missler-Behr, M. (2005), Unternehmensrisiken erkennen und managen. Einführung in die quantitative Planung, Berlin u.a.: Springer.</p> <p>Wengert, H., Schittenhelm F. A. (2013), Coporate Risk Mangement, Berlin: Springer.</p>                                                                                                                       |

| Lehrveranstaltung L1389: Schwerpunkte des Patentrechts |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                             | Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>SWS</b>                                             | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>LP</b>                                              | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                       | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Prüfungsart</b>                                     | Referat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Dozenten</b>                                        | Prof. Christian Rohnke                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Sprachen</b>                                        | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Zeitraum</b>                                        | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Inhalt</b>                                          | <p>Das Seminar behandelt in vertiefter und komprimierter Form fünf wesentliche Schwerpunkte des Patentrechts, nämlich die Patentierungsvoraussetzungen, das Anmeldeverfahren, Fragen der Inhaberschaft unter besonderer Berücksichtigung von Arbeitnehmererfindern, den Verletzungsprozess sowie den Lizenzvertrag und die sonstige wirtschaftliche Verwertung von Patenten.</p> <p>Einer vorlesungsartigen Einführung in den Themenkreis durch den Referenten folgt eine vertiefte Auseinandersetzung der Teilnehmer mit dem Stoff durch die Anwendung im Rahmen von Gruppenarbeiten, die Vorstellung der Ergebnisse und anschließende Diskussion im Kreis der Seminarteilnehmer.</p> |
| <b>Literatur</b>                                       | wird noch bekannt gegeben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

| Lehrveranstaltung L2982: Startup Engineering |                                               |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Typ                                          | Projekt-/problemorientierte Lehrveranstaltung |
| SWS                                          | 2                                             |
| LP                                           | 2                                             |
| Arbeitsaufwand in Stunden                    | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28            |
| Prüfungsart                                  | Referat                                       |
| Prüfungsdauer und -umfang                    | 30 Minuten                                    |
| Dozenten                                     | Prof. Christoph Ihl, Oliver Mork              |
| Sprachen                                     | EN                                            |
| Zeitraum                                     | SoSe                                          |
| Inhalt                                       |                                               |
| Literatur                                    |                                               |

| Lehrveranstaltung L2409: Strategic Shared-Value Management |                                    |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Typ                                                        | Vorlesung                          |
| SWS                                                        | 2                                  |
| LP                                                         | 2                                  |
| Arbeitsaufwand in Stunden                                  | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28 |
| Prüfungsart                                                | Referat                            |
| Prüfungsdauer und -umfang                                  | 30 Minuten                         |
| Dozenten                                                   | Dr. Jill Küberling-Jost            |
| Sprachen                                                   | EN                                 |
| Zeitraum                                                   | WiSe/SoSe                          |
| Inhalt                                                     |                                    |
| Literatur                                                  |                                    |

| Lehrveranstaltung L2295: Strategische Planung mit Planspielen |                                               |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Typ                                                           | Projekt-/problemorientierte Lehrveranstaltung |
| SWS                                                           | 2                                             |
| LP                                                            | 2                                             |
| Arbeitsaufwand in Stunden                                     | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28            |
| Prüfungsart                                                   | Referat                                       |
| Prüfungsdauer und -umfang                                     |                                               |
| Dozenten                                                      | Dr. Jan Spitzner                              |
| Sprachen                                                      | DE                                            |
| Zeitraum                                                      | SoSe                                          |
| Inhalt                                                        |                                               |
| Literatur                                                     |                                               |

| Lehrveranstaltung L2857: Sustainable Supply Chain Management |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Typ                                                          | Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| SWS                                                          | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| LP                                                           | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Arbeitsaufwand in Stunden                                    | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Prüfungsart                                                  | Schriftliche Ausarbeitung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Prüfungsdauer und -umfang                                    | Schriftliche Ausarbeitung + Gruppenpräsentation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Dozenten                                                     | Dr. Stephanie Schrage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Sprachen                                                     | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Zeitraum                                                     | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Inhalt                                                       | <p>Globale Lieferketten vernetzen einkaufende Unternehmen mit produzierenden Lieferanten und umspannen häufig mehrere Kontinente. Oftmals gleichen sie nicht linearen Ketten, sondern eher komplexen Netzwerken aus einer Vielzahl unabhängiger Unternehmen. Regierungen und Organisationen der Zivilgesellschaft, wie Umwelt- und Menschenrechtsorganisationen, üben vermehrt Druck auf Unternehmen aus, die in globalen Lieferketten aktiv sind und fordern verbesserte Nachhaltigkeitsstandards. Hier geht es zum Beispiel um die Vermeidung giftiger Chemikalien in Textillieferketten, um die Einhaltung von Nachhaltigkeitsstandards beim Fischfang oder die der Menschenrechte in der Spielzeugproduktion. Unternehmen ergreifen daher verschiedene Maßnahmen aus dem Bereich des Sustainable Supply Chain Management. Ziel der Veranstaltung ist es, diese zu erklären und zu verstehen. Es gilt, eine Gruppenpräsentation und eine wissenschaftliche Ausarbeitung zu erstellen. Beispiel-Themen der Gruppen: - Herausforderungen und Chancen in der Lieferkette für Wasserstoffantrieb in der Automobilindustrie - Herausforderungen und Chancen in der Lieferkette für seltene Erden und Batterien - Herausforderungen und Chancen für das Sustainable Supply Chain Management in der Kakaoindustrie - Herausforderungen und Chancen für das Sustainable Supply Chain Management im Bereich Textilrecycling - Herausforderungen und Chancen im nachhaltigen Fischfang - Die Blockchain-Technologie als Lösung für das Sustainable Supply Chain Management - Der Audit-Standard SA8000 als Lösung für das Sustainable Supply Chain Management</p> |
| Literatur                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| Lehrveranstaltung L1351: Unternehmensberatung |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                    | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>SWS</b>                                    | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>LP</b>                                     | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Prüfungsart</b>                            | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Dozenten</b>                               | Gerald Schwetje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Sprachen</b>                               | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Zeitraum</b>                               | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Inhalt</b>                                 | Die Vorlesung "Unternehmensberatung" vermittelt dem Studierenden komplementäres Wissen zum technischen und betriebswirtschaftlichen Studium. Die Studierenden lernen die Grundlagen der Beratung sowie das Zusammenwirken der Akteure (Agent-Prinzipal-Theorie) kennen und erhalten einen Überblick zum Beratungsmarkt. Darüber hinaus wird aufgezeigt, wie eine Unternehmensberatung funktioniert und welche methodischen Bausteine (Prozesse) notwendig sind, um ein Anliegen eines Klienten zu bearbeiten und einen Beratungsprozess durchzuführen. Anhand von praxisnahen Anwendungsbeispielen sollen die Studierenden einen Einblick in das breite Leistungsangebot der Managementberatung als auch der funktionalen Beratung erhalten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Literatur</b>                              | <p>Bamberger, Ingolf (Hrsg.): Strategische Unternehmensberatung: Konzeptionen - Prozesse - Methoden, Gabler Verlag, Wiesbaden 2008</p> <p>Bansbach, Schübel, Brötzel &amp; Partner (Hrsg.): Consulting: Analyse - Konzepte - Gestaltung, Stollfuß Verlag, Bonn 2008</p> <p>Fink, Dietmar (Hrsg.): Strategische Unternehmensberatung, Vahlens Handbücher, München, Verlag Vahlen, 2009</p> <p>Heuermann, R./Herrmann, F.: Unternehmensberatung: Anatomie und Perspektiven einer Dienstleistungselite, Fakten und Meinungen für Kunden, Berater und Beobachter der Branche, Verlag Vahlen, München 2003</p> <p>Kubr, Milan: Management consulting: A guide to the profession, 3. Auflage, Geneva, International Labour Office, 1992</p> <p>Küting, Karlheinz (Hrsg.): Saarbrücker Handbuch der Betriebswirtschaftlichen Beratung; 4. Aufl., NWB Verlag, Herne 2008</p> <p>Nagel, Kurt: 200 Strategien, Prinzipien und Systeme für den persönlichen und unternehmerischen Erfolg, 4. Aufl., Landsberg/Lech, mi-Verlag, 1991</p> <p>Niedereichholz, Christel: Unternehmensberatung: Beratungsmarketing und Auftragsakquisition, Band 1, 2. Aufl., Oldenburg Verlag, 1996</p> <p>Niedereichholz, Christel: Unternehmensberatung: Auftragsdurchführung und Qualitätssicherung, Band 2, Oldenburg Verlag, 1997</p> <p>Quiring, Andreas: Rechtshandbuch für Unternehmensberater: Eine praxisorientierte Darstellung der typischen Risiken und der zweckmäßigen Strategien zum Risikomanagement mit Checklisten und Musterverträgen, Vahlen Verlag, München 2005</p> <p>Schwetje, Gerald: Ihr Weg zur effizienten Unternehmensberatung: Beratungserfolg durch eine qualifizierte Beratungsmethode, NWB Verlag, Herne 2013</p> <p>Schwetje, Gerald: Wer seine Nachfolge nicht regelt, vermindert seinen Unternehmenswert, in: NWB, Betriebswirtschaftliche Beratung, 03/2011 und: Sparkassen Firmenberatung aktuell, 05/2011</p> <p>Schwetje, Gerald: Strategie-Assessment mit Hilfe von Arbeitshilfen der NWB-Datenbank - Pragmatischer Beratungsansatz speziell für KMU: NWB, Betriebswirtschaftliche Beratung, 10/2011</p> <p>Schwetje, Gerald: Strategie-Werkzeugkasten für kleine Unternehmen, Fachbeiträge, Excel-Berechnungsprogramme, Checklisten/Muster und Mandanten-Merkblatt: NWB, Downloadprodukte, 11/2011</p> <p>Schwetje, Gerald: Die Unternehmensberatung als komplementäres Leistungsangebot der Steuerberatung - Zusätzliches Honorar bei bestehenden Klienten: NWB, Betriebswirtschaftliche Beratung, 02/2012</p> <p>Schwetje, Gerald: Die Mandanten-Berater-Beziehung: Erfolgsfaktor Beziehungsmanagement, in: NWB Betriebswirtschaftliche Beratung, 08/2012</p> <p>Schwetje, Gerald: Die Mandanten-Berater-Beziehung: Erfolgsfaktor Vertrauen, in: NWB Betriebswirtschaftliche Beratung, 09/2012</p> <p>Wohlgemuth, Andre C.: Unternehmensberatung (Management Consulting): Dokumentation zur Vorlesung „Unternehmensberatung“, vdf Hochschulverlag, Zürich 2010</p> |

| Lehrveranstaltung L2669: Negotiation Management |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                      | Projekt-/problemorientierte Lehrveranstaltung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>SWS</b>                                      | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>LP</b>                                       | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                | Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Prüfungsart</b>                              | Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                | Vorbereitung, Durchführung und Selbstreflexion zu einer simulierten Verhandlungssituation. Die fiktive Verhandlung hat einen Umfang von 4 ½ Präsenzstunden und erfordert ausführliche Vor- und Nachbereitung im Umfang von ca. 3 x 2 Stunden. Zum Abschluss ist ein Reflektionsbericht einzureichen. Weitere Prüfungsleistungen werden im Rahmen von Lernfortschrittsabfragen entlang der Vorlesung erbracht. |
| <b>Dozenten</b>                                 | Prof. Christian Lüthje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Sprachen</b>                                 | EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Zeitraum</b>                                 | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Inhalt</b>                                   | General description of course content and course goals                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | <p>We negotiate everyday in private and professional contexts. Leading negotiations successfully has a significant impact on future careers. Yet, we tend to have limited knowledge about the theory and empirical evidence regarding successful negotiating. Many people approach negotiations in a rather intuitive and unplanned way which often results in sub-optimal negotiation outcomes.</p> <p>The purpose of this interactive and problem-based course is to theoretically understand the strategies and process of negotiation as practiced in a variety of business-related settings (e.g. negotiations about working conditions, negotiations with customers and suppliers). The course will highlight the components of an effective negotiation (strategy, preparation, execution, evaluation) and offer the students the opportunity to analyze their own behavior in negotiations in order to improve.</p> <p>The course structure is experiential and problem-based, combining lectures, class discussion, mini-cases and small exercises, and more comprehensive negotiation practices in longer sessions. Through participation in negotiation exercises, students will have the opportunity to practice their communication and persuasion skills and to experiment with a variety of negotiating strategies and tactics. Students will apply the lessons learned to ongoing, real-world negotiations.</p> <p><b>Content:</b></p> <p>The students will find answers to the following fundamental questions of negotiation strategies in theory and practice:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• How do negotiations influence everyday life and business processes?</li> <li>• What are key features of negotiations?</li> <li>• What are different forms of negotiations? What kinds of negotiation can be distinguished?</li> <li>• Which theoretical approaches to a theory of negotiation can be distinguished?</li> <li>• How can game theory be applied to negotiation?</li> <li>• What makes an effective negotiator?</li> <li>• Which factors should be considered when planning negotiations?</li> <li>• What steps must be followed to reach a deal?</li> <li>• Are there specific negotiation tactics?</li> <li>• What are the typical barriers to an agreement and how to deal with them?</li> <li>• What are possible cognitive (mental) errors and how to correct them?</li> </ul> <p><b>Knowledge</b></p> <p>Students know...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• the theory basics of negotiations (e.g. game theory, behavioral theories)</li> <li>• the types and the pros and cons of different negotiation strategies</li> <li>• the process of negotiation, including goal formulation, preparation/planning, execution and evaluation</li> <li>• about some key issues impacting negotiations (e.g. team building and roles, barriers to reaching a deal, cognitive biases, multi-phase negotiations)</li> </ul> <p><b>Skills</b></p> <p>Students are capable of...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• simultaneously considering multiple factors in negotiation situations and taking reasoned actions when preparing and conducting negotiations.</li> <li>• Analyzing and handling the key challenges of uncertainty, risk, intercultural differences, and time pressure in realistic negotiation situations.</li> <li>• assessing the typical barriers to an agreement (e.g. lack of trust), dealing with hardball tactics (e.g. good cop, bad cop; lowball, highball; intimidation), and avoiding cognitive traps (e.g. unchecked emotions, overconfidence).</li> <li>• reflecting on their decision-making in uncertain negotiation situations and derive actions for future decisions.</li> </ul> <p><b>Social Competence</b></p> <p>Students can...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• provide appropriate feedback and handle feedback on their own performance constructively.</li> <li>• constructively interact with their team members in role playing in negotiations sessions</li> <li>• develop joint solutions in mixed teams and present them to others in real-world negotiation situations</li> </ul> <p><b>Self-Reliance</b></p> <p>Students are able to...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ assess possible consequences of their own negotiation behavior</li> <li>◦ define own positions and tasks in the negotiation preparation process.</li> <li>◦ justify and make elaborated decisions in authentic negotiation situations.</li> </ul> |
| <b>Literatur</b> | <p>R.J. Lewicki / B. Barry / D.M. Saunders: Negotiation. Sixth Edition, McGraw-Hill, Boston, 2010.</p> <p>H. Raiffa: Negotiation analysis. Belknap Press of Harvard Univ. Press, Cambridge, Mass, 2007.</p> <p>R. Fisher / W. Ury: Getting to yes. Third edition. Penguin, New York, 2011.</p> <p>M. Voeth / U. Herbst: Verhandlungsmanagement: Planung, Steuerung und Analyse. Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 2009.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| Lehrveranstaltung L1381: Öffentliches- und Verfassungsrecht |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                  | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>SWS</b>                                                  | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>LP</b>                                                   | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                            | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Prüfungsart</b>                                          | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                            | 2 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Dozenten</b>                                             | Klaus-Ulrich Tempke                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Sprachen</b>                                             | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Zeitraum</b>                                             | WiSe/SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Inhalt</b>                                               | <p>Die Materien des öffentlichen Rechts sowie Verfahrensgang, Instanzenzug und Gerichtsbesetzung der Verwaltungsgerichtsbarkeit. Unterschiedliche Gewalten, Organe und Handlungsformen der Gewalten</p> <p>Grundbegriffe und Grundstrukturen der Grundrechte, grundrechtsgleiche Rechte</p> <p>Grundrechtsfähigkeit, objektive Funktionen und subjektiver Gewährleistungsgehalt von Grundrechten</p> <p>Die Menschenwürde als Leitprinzip der Verfassung</p> <p>Das allgemeine Persönlichkeitsrecht</p> <p>Die allgemeine Handlungsfreiheit</p> <p>Vorrausgesetzt:</p> <p>Eigene Ausgabe des Grundgesetzes (kostenlos bei der Landeszentrale für politische Bildung erhältlich)</p> |
| <b>Literatur</b>                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

| Modul M0524: Nichttechnische Angebote im Master |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Modulverantwortlicher</b>                    | Dagmar Richter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                 | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>   | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Fachkompetenz</b><br><i>Wissen</i>           | <p><b>Die Nichttechnischen Angebote (NTA)</b></p> <p>vermittelt die in Hinblick auf das Ausbildungsprofil der TUHH nötigen Kompetenzen, die ingenieurwissenschaftliche Fachlehre fördern aber nicht abschließend behandeln kann: Eigenverantwortlichkeit, Selbstführung, Zusammenarbeit und fachliche wie personale Leitungsbefähigung der zukünftigen Ingenieurinnen und Ingenieure. Er setzt diese Ausbildungsziele in seiner <b>Lehrarchitektur</b>, den <b>Lehr-Lern-Arrangements</b>, den <b>Lehrbereichen</b> und durch Lehrangebote um, in denen sich Studierende wahlweise für <b>spezifische Kompetenzen</b> und ein <b>Kompetenzniveau</b> auf Bachelor- oder Masterebene qualifizieren können. Die Lehrangebote sind jeweils in einem Modulkatalog Nichttechnische Ergänzungskurse zusammengefasst.</p> <p><b>Die Lehrarchitektur</b></p> <p>besteht aus einem studiengangübergreifenden Pflichtstudienangebot. Durch dieses zentral konzipierte Lehrangebot wird die Profilierung der TUHH Ausbildung auch im nichttechnischen Bereich gewährleistet.</p> <p>Die Lernarchitektur erfordert und übt eigenverantwortliche Bildungsplanung in Hinblick auf den individuellen Kompetenzaufbau ein und stellt dazu Orientierungswissen zu thematischen Schwerpunkten von Veranstaltungen bereit.</p> <p>Das über den gesamten Studienverlauf begleitend studierbare Angebot kann ggf. in ein-zwei Semestern studiert werden. Angesichts der bekannten, individuellen Anpassungsprobleme beim Übergang von Schule zu Hochschule in den ersten Semestern und um individuell geplante Auslandssemester zu fördern, wird jedoch von einer Studienfixierung in konkreten Fachsemestern abgesehen.</p> <p><b>Die Lehr-Lern-Arrangements</b></p> <p>sehen für Studierende - nach B.Sc. und M.Sc. getrennt - ein semester- und fachübergreifendes voneinander Lernen vor. Der Umgang mit Interdisziplinarität und einer Vielfalt von Lernständen in Veranstaltungen wird eingeübt - und in spezifischen Veranstaltungen gezielt gefördert.</p> <p><b>Die Lehrbereiche</b></p> <p>basieren auf Forschungsergebnissen aus den wissenschaftlichen Disziplinen Kulturwissenschaften, Gesellschaftswissenschaften, Kunst, Geschichtswissenschaften, Kommunikationswissenschaften, Migrationswissenschaften, Nachhaltigkeitsforschung und aus der Fachdidaktik der Ingenieurwissenschaften. Über alle Studiengänge hinweg besteht im Bachelorbereich zusätzlich ab Wintersemester 2014/15 das Angebot, gezielt Betriebswirtschaftliches und Gründungswissen aufzubauen. Das Lehrangebot wird durch soft skill und Fremdsprachkurse ergänzt. Hier werden insbesondere kommunikative Kompetenzen z.B. für Outgoing Engineers gezielt gefördert.</p> <p><b>Das Kompetenzniveau</b></p> <p>der Veranstaltungen in den Modulen der nichttechnischen Ergänzungskurse unterscheidet sich in Hinblick auf das zugrunde gelegte Ausbildungsziel: Diese Unterschiede spiegeln sich in den verwendeten Praxisbeispielen, in den - auf unterschiedliche berufliche Anwendungskontexte verweisende - Inhalten und im für M.Sc. stärker wissenschaftlich-theoretischen Abstraktionsniveau. Die Soft skills für Bachelor- und für Masterabsolventinnen/ Absolventen unterscheidet sich an Hand der im Berufsleben unterschiedlichen Positionen im Team und bei der Anleitung von Gruppen.</p> <p><b>Fachkompetenz (Wissen)</b></p> <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ausgewählte Spezialgebiete des jeweiligen nichttechnischen Bereiches erläutern,</li> <li>• in den im Lehrbereich vertretenen Disziplinen grundlegende Theorien, Kategorien, Begrifflichkeiten, Modelle, Konzepte oder künstlerischen Techniken skizzieren,</li> <li>• diese fremden Fachdisziplinen systematisch auf die eigene Disziplin beziehen, d.h. sowohl abgrenzen als auch Anschlüsse benennen,</li> <li>• in Grundzügen skizzieren, inwiefern wissenschaftliche Disziplinen, Paradigmen, Modelle, Instrumente, Verfahrensweisen und Repräsentationsformen der Fachwissenschaften einer individuellen und soziokulturellen Interpretation und Historizität unterliegen,</li> <li>• können Gegenstandsangemessen in einer Fremdsprache kommunizieren (sofern dies der gewählte Schwerpunkt im NTW-Bereich ist).</li> </ul> |
| <i>Fertigkeiten</i>                             | <p>Die Studierenden können in ausgewählten Teilbereichen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende und teils auch spezielle Methoden der genannten Wissenschaftsdisziplinen anwenden.</li> <li>• technische Phänomene, Modelle, Theorien usw. aus der Perspektive einer anderen, oben erwähnten Fachdisziplin befragen.</li> <li>• einfache und teils auch fortgeschrittene Problemstellungen aus den behandelten Wissenschaftsdisziplinen erfolgreich bearbeiten,</li> <li>• bei praktischen Fragestellungen in Kontexten, die den technischen Sach- und Fachbezug übersteigen, ihre Entscheidungen zu Organisations- und Anwendungsformen der Technik begründen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i></p> <p><i>Selbstständigkeit</i></p> | <p>Die Studierenden sind fähig ,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• in unterschiedlichem Ausmaß kooperativ zu lernen</li> <li>• eigene Aufgabenstellungen in den o.g. Bereichen in adressatengerechter Weise in einer Partner- oder Gruppensituation zu präsentieren und zu analysieren,</li> <li>• nichttechnische Fragestellungen einer Zuhörerschaft mit technischem Hintergrund verständlich darzustellen</li> <li>• sich landessprachlich kompetent, kulturell angemessen und geschlechtersensibel auszudrücken (sofern dies der gewählte Schwerpunkt im NTW-Bereich ist)</li> </ul> <p>Die Studierenden sind in ausgewählten Bereichen in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die eigene Profession und Professionalität im Kontext der lebensweltlichen Anwendungsgebiete zu reflektieren,</li> <li>• sich selbst und die eigenen Lernprozesse zu organisieren,</li> <li>• Fragestellungen vor einem breiten Bildungshorizont zu reflektieren und verantwortlich zu entscheiden,</li> <li>• sich in Bezug auf ein nichttechnisches Sachthema mündlich oder schriftlich kompetent auszudrücken.</li> <li>• sich als unternehmerisches Subjekt zu organisieren, (sofern dies ein gewählter Schwerpunkt im NTW-Bereich ist).</li> </ul> |
| <p><b>Arbeitsaufwand in Stunden</b></p>                                                           | <p>Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p><b>Leistungspunkte</b></p>                                                                     | <p>6</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| Lehrveranstaltung L2029: "Lügenpresse"? Funktionen und aktuelle Herausforderungen des Journalismus |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                                         | Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>SWS</b>                                                                                         | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>LP</b>                                                                                          | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                                   | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Prüfungsart</b>                                                                                 | Mündliche Prüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                                                   | 20 min                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Dozenten</b>                                                                                    | Prof. Horst Pöttker                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Sprachen</b>                                                                                    | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Zeitraum</b>                                                                                    | WiSe/SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Inhalt</b>                                                                                      | <p>Lügenpresse - das abschätzige Schimpfwort erlebt eine Renaissance. Journalisten wehren sich gern dagegen, indem sie auf den angeblichen Ursprung des Begriffs in der NS-Propaganda hinweisen. Das überzeugt wenig, weil schon seit Mitte des 19. Jahrhunderts zahlreiche Parteien und Ideologien den politischen Kampfbegriff der Lügenpresse benutzt haben, um die Medien anderer Parteien und Ideologien unglaubwürdig zu machen. Und es führt am Kern der Problematik vorbei. Von Kritikern wird nicht ohne Grund befürchtet, dass mit der Wahl von „Lügenpresse“ zum Unwort des Jahres 2014 die Frage blockiert wurde, ob es eine berechtigte Kritik an den journalistischen Medien, genauer: am Verhältnis zwischen journalistischen Medien und ihrem Publikum gibt? Wenn das so ist, haben aus interaktionistischer Sicht beide Seiten, journalistische Medien wie ihr Publikum, daran Anteil. Vor diesem aktuellen Hintergrund wird in Form seminaristischer Unterrichts anhand von Fachliteratur und Beispielen aus der Medienpraxis - nicht zuletzt des Wissenschaftsjournalismus - Fragen wie den folgenden nachgegangen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ist Journalismus wirklich ein Beruf?</li> <li>- Wenn ja, seit wann - und welche gesellschaftlichen Aufgaben hat der Journalistenberuf aus verfassungsrechtlicher und sozialwissenschaftlicher Perspektive? („What is journalism for?“)</li> <li>- Welche Herausforderungen ergeben sich aus diesen Aufgaben für die journalistische Berufsethik?</li> <li>- Hat das Publikum, haben aber auch Journalisten selbst ein angemessenes Verständnis von den Aufgaben und Funktionen ihres Berufs?</li> <li>- Was bedeutet journalistische Professionalität?</li> <li>- War das gegenwärtige Professionalitätskonzept schon immer gültig, gab es andere?</li> <li>- Hat Journalismus in Deutschland im internationalen Vergleich Defizite - wenn ja, wie lassen sie sich beheben?</li> <li>- In welche Richtung verändern sich journalistische Arbeitsbedingungen und Professionalitätskonzepte im digitalen Kulturwandel?</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                                                                   | <p>Zur Einführung:</p> <p>Lilienthal, Volker/Nevela, Irene (Hrsg.) (2017): „Lügenpresse“. Anatomie eines politischen Kampfbegriffs. Köln: Kiepenheuer &amp; Witsch. <a href="https://www.kiwi-verlag.de/buch/luegenpresse/978-3-462-31782-4/">https://www.kiwi-verlag.de/buch/luegenpresse/978-3-462-31782-4/</a></p> <p>Pöttker, Horst (2010): Der Beruf zur Öffentlichkeit. Über Aufgabe, Grundsätze und Perspektiven des Journalismus in der Mediengesellschaft aus der Sicht praktischer Vernunft. In: Publizistik, 55. Jg., H. 2, S. 107-128. <a href="https://www.springerprofessional.de/en/der-beruf-zur-oeffentlichkeit/5889108">https://www.springerprofessional.de/en/der-beruf-zur-oeffentlichkeit/5889108</a></p> <p>Weischenberg, S. (2007): Das Jahrhundert des Journalismus ist vorbei. Rekonstruktionen und Prognosen zur Formation gesellschaftlicher Selbstbeobachtung. In: Bartelt-Kircher, G. et al.: Krise der Printmedien - eine Krise des Journalismus? Berlin und New York, de Gruyter Saur, S. 32-60. <a href="https://medien21.wordpress.com/2011/10/17/weischenberg-das-jahrhundert-des-journalismus-ist-vorbei/">https://medien21.wordpress.com/2011/10/17/weischenberg-das-jahrhundert-des-journalismus-ist-vorbei/</a></p> <p>Eine ausführliche Literaturliste wird am Anfang des Seminars verteilt.</p> <p>Weischenberg, S. (2010): Das Jahrhundert des Journalismus ist vorbei. Rekonstruktionen und Prognosen zur Formation gesellschaftlicher Selbstbeobachtung. In: Bartelt-Kircher, Gabriele u.a.: Krise der Printmedien - eine Krise des Journalismus? Berlin und New York: de Gruyter Saur, S. 32-60.</p> <p>Eine ausführliche Literaturliste wird am Anfang des Seminars verteilt.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| Lehrveranstaltung L1775: "What's up, Doc?" Science and Stereotypes in Literature and Film |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                                | Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>SWS</b>                                                                                | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>LP</b>                                                                                 | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                          | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Prüfungsart</b>                                                                        | Referat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                                          | etwa 20 Minuten Präsentation und 10-20 Minuten Diskussion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Dozenten</b>                                                                           | Dr. Jennifer Henke                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Sprachen</b>                                                                           | EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Zeitraum</b>                                                                           | WiSe/SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Inhalt</b>                                                                             | <p>Popular novels and films significantly contribute to the public understanding of science and its representatives. How to define "good" or "bad" science is negotiated in a variety of artistic works. Stereotypes such as the "mad scientist", which originated in early nineteenth century England, continue to persist. Mary Shelley created the prototype of the obsessive and reckless scientist in Frankenstein - The Modern Prometheus (1818) who conducts his forbidden experiments in a secret lab and crosses ethical boundaries. This masculine stereotype has been followed by further ones such as the noble, adventurous or clumsy scientist, whereas scholars have only recently begun to consider the representation of female science.</p> <p>First, this seminar is devoted to selected formations of knowledge in relation to literature from classical antiquity to the present. Second, the focus shall rest on the production of persistent stereotypes in various media formats such as novels or films while paying particular attention to the aspect of gender. The overall goal of the seminar is an understanding of science as a cultural practice.</p> <p>Requirements for participation: Shelley, Mary: Frankenstein. New York: Norton, 2012. Please pay attention to the exact publication dates.</p> |
| <b>Literatur</b>                                                                          | Teilnahmevoraussetzungen: Shelley, Mary: Frankenstein. New York: Norton, 2012. Bitte ausschließlich diese Edition anschaffen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| Lehrveranstaltung L1774: Angewandte Kunst: Form und Funktion |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                   | Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>SWS</b>                                                   | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>LP</b>                                                    | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                             | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Prüfungsart</b>                                           | Referat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                             | etwa 20 Minuten Präsentation und 10-20 Minuten Diskussion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Dozenten</b>                                              | Prof. Margarete Jarchow, Dr. Christian Lechelt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Sprachen</b>                                              | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Zeitraum</b>                                              | WiSe/SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Inhalt</b>                                                | <p>Als „angewandte Kunst“ werden die Sparten von Design, Kunsthandwerk und Kunstgewerbe zusammengefasst. Mithin also die Kunstgattungen, die sich mit der Gestaltung der Dinge befassen. Wissenschaftlich oftmals unterschätzt, erlaubt gerade die angewandte Kunst, Aussagen über die Befindlichkeiten einer Gesellschaft in ihrer jeweiligen historischen Situation zu treffen. Im Seminar werden die Rückwirkungen gesellschaftlicher Entwicklungen auf insbesondere diese Kunstgattungen herausgearbeitet. Außerdem werden die Interdependenzen von Gestaltungsabsicht, Funktion, Materialeinsatz und Technologie eruiert. Darüber hinaus werden die Gründe für die oftmals eher abwertende Besetzung des Begriffs „Kunstgewerbe“ diskutiert.</p> |
| <b>Literatur</b>                                             | <p>Wird noch angegeben</p> <p>Will be announced in lecture</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| Lehrveranstaltung L2890: D: Projektmanagement im Ingenieurbereich verantwortungsvoll gestalten (duale Studienvariante) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                                                             | Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>SWS</b>                                                                                                             | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>LP</b>                                                                                                              | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                                                       | Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Prüfungsart</b>                                                                                                     | Schriftliche Ausarbeitung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                                                                       | digitalen Lern- und Entwicklungsberichtes (E-Portfolio)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Dozenten</b>                                                                                                        | Dr. Henning Haschke                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Sprachen</b>                                                                                                        | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Zeitraum</b>                                                                                                        | WiSe/SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Inhalt</b>                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Theorien und Methoden des Projektmanagements</li> <li>Innovationsmanagement</li> <li>Agiles Projektmanagement</li> <li>Grundlagen agiler und klassischer Methoden</li> <li>Hybrider Einsatz klassischer und agiler Methoden</li> <li>Rollen, Perspektiven und Stakeholder im Projektverlauf</li> <li>Initiierung und Koordination von komplexen Projekten im Ingenieurbereich</li> <li>Grundlagen Moderation, Teamsteuerung, Teamführung, Konfliktmanagement</li> <li>Kommunikationsstrukturen: betriebsintern, unternehmensübergreifend</li> <li>Öffentliche Informationspolitik</li> <li>Förderung von Commitment und Empowerment</li> <li>Erfahrungsaustausch mit Fach- und Führungskräften aus dem Ingenieurbereich</li> <li>Dokumentation und Reflexion von Lernerfahrungen</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                                                                                       | Seminarapparat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

| Lehrveranstaltung L1441: Deutsch als Fremdsprache für Internationale Masterstudiengänge |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                              | Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>SWS</b>                                                                              | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>LP</b>                                                                               | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                        | Eigenstudium 64, Präsenzstudium 56                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Prüfungsart</b>                                                                      | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Dozenten</b>                                                                         | Dagmar Richter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Sprachen</b>                                                                         | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Zeitraum</b>                                                                         | WiSe/SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Inhalt</b>                                                                           | <p>Master-Deutschkurse in Kooperation mit IBH e.V. - Master-Deutschkurse auf unterschiedlichen Niveau-Stufen</p> <p>Sie sind in internationalen Studienprogrammen verpflichtend für Nicht-Muttersprachler bzw. für Studierende ohne DSH-Zertifikat oder äquivalentem TEST DAF-Ergebnis; Einstufung nach Eignungstest. Alle anderen Studierenden müssen stattdessen Module für insgesamt 4 ECTS aus dem Katalog der Nichttechnischen Ergänzungskurse belegen.</p> |
| <b>Literatur</b>                                                                        | - Will be announced in lectures -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

| Lehrveranstaltung L1884: Die Hamburger Speicherstadt - Von der Ingenieurleistung zum Weltkulturerbe |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                                          | Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>SWS</b>                                                                                          | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>LP</b>                                                                                           | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                                    | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Prüfungsart</b>                                                                                  | Referat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                                                    | 20 minütiges Referat mit anschließender Diskussion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Dozenten</b>                                                                                     | Dr. Jörg Schilling                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Sprachen</b>                                                                                     | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Zeitraum</b>                                                                                     | WiSe/SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Inhalt</b>                                                                                       | Das Seminar beabsichtigt die mit der Anlage der Speicherstadt bewältigten Herausforderungen und die wegweisende städtebauliche und architektonische Leistung des Hamburger Ingenieurwesens herauszuarbeiten, die aufgrund ihrer nachhaltigen Konzeption und Funktionsgerechtigkeit sowie der einheitlichen Prägung die Ernennung zum Weltkulturerbe begründete.                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Literatur</b>                                                                                    | u.a.: Hamburg und seine Bauten unter Berücksichtigung seiner Nachbarstädte Altona und Wandsbek, hg. vom Architekten- und Ingenieur-Verein zu Hamburg, Hamburg 1890; Karin Maak: Die Speicherstadt im Hamburger Hafen, Hamburg 1895; Hermann Hipp: Freie und Hansestadt Hamburg, Köln 1989; Matthias von Popowski: Franz Andreas Meyer (1837-1901). Oberingenieur und Leiter des Ingenieurwesens von 1872-1901, in: Wie das Kunstwerk Hamburg entstand, hg. v. Dieter Schädel, Hamburg 2006, S. 64-79; Ralf Lange: HafenCity + Speicherstadt : das maritime Quartier in Hamburg, Hamburg 2010. |

| Lehrveranstaltung L1996: Digital Culture(s). Von der Subkultur zum medialen Mainstream. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                              | Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>SWS</b>                                                                              | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>LP</b>                                                                               | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                        | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Prüfungsart</b>                                                                      | Referat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                                        | etwa 20 Minuten Präsentation und 10-20 Minuten Diskussion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Dozenten</b>                                                                         | Dr. Oliver Schmidt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Sprachen</b>                                                                         | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Zeitraum</b>                                                                         | WiSe/SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Inhalt</b>                                                                           | <p>Bitte informieren Sie sich auch in Stud.IP über die Modalitäten asynchroner Lehre, die Erreichbarkeit der Lehrenden und Ihre Zugänge zu online Lehrräumen. Danke!</p> <p>Das Seminar gibt eine Einführung in die Entwicklung der Digitalisierung in medienkultureller Perspektive. Es wird neben technischen Aspekten insbesondere um die Bedeutung der Digitalisierung für Mediennutzer und die Ausbildung von medialen Subkulturen seit den späten 1970er Jahren bis ins 21. Jahrhundert gehen. Zum einen sollen dabei übergeordnete Fragen behandelt werden wie: Was ist Digitalisierung? Was ist Kultur? Was sind digitale (Sub-)Kulturen? In diesem Zusammenhang wird auch der von Marc Prensky geprägte Begriff der ‚digital natives‘ bzw. der ‚digital immigrants‘ diskutiert werden. Zum anderen wird es in historischer Perspektive um Themen und Entwicklungen gehen wie die Mediatisierung und Technisierung der Kinderzimmer Anfang der 1980er Jahre, die Kopierer/Hacker-Szene, video game culture, Demoszene, digitale culture im Kino, 8-Bit-culture, digitale Ästhetik, Netzkunst, Postdigitalität und letztlich um die Frage, inwiefern digitale Subkulturen zu Beginn des 21. Jahrhundert zu einem Teil des medialen Mainstreams geworden sind.</p> |
| <b>Literatur</b>                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| Lehrveranstaltung L2367: Digitale Kunst |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                              | Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>SWS</b>                              | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>LP</b>                               | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>        | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Prüfungsart</b>                      | Referat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>        | Referat ca. 20 min. plus anschließende Diskussion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Dozenten</b>                         | Dr. Imke Hofmeister                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Sprachen</b>                         | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Zeitraum</b>                         | WiSe/SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Inhalt</b>                           | <p>Die Digitalisierung beeinflusst in hohem Maß viele Bereiche unseres Lebens und so ist der Einsatz digitaler Technologien auch in der Kunst und im Design rasant gestiegen. Schließlich unterliegt Kunst nicht nur einem steten Wandel, sondern passt sich auch immer wieder den technischen Gegebenheiten an. Nach der Fotokunst aus der Mitte des 19. Jh. und der Videokunst der 1960er Jahre, die bereits große Veränderungen im künstlerischen Schaffen mit sich brachten, gewinnt im Bereich der Medienkunst die Digitale Kunst immer größere Bedeutung. Die ersten Versuche den Computer mit entsprechender Grafiksoftware als künstlerisches Medium zu nutzen fanden in den 80/90er Jahren des 20. Jh. statt. Seitdem gibt es eine breite Entwicklung im Bereiche der Digitalen Kunst, die mittlerweile die unterschiedlichsten digitalen Bildphänomene und Kunstgattungen umfasst und somit in ihren Objekten, Theorien und Praktiken auf vielfältige Weise mit den digitalen Medien verflochten ist.</p> <p>Das Seminar gibt einen Überblick über die Geschichte der Digitalen Kunst und ihre unterschiedlichen Gattungen. Dazu zählen z.B. Photopaintings, wo durch digitale Manipulation, Filterungsprozesse und Malerei das Bild bearbeitet und über viele Stufen hinweg in eine völlig neue Form transformiert werden kann. Außerdem 3-D Bilder, Vektorgrafiken, mathematische Kunst und Computerkunst im Allgemeinen. Gleichwohl soll die digitale Entwicklung in der Kunst beleuchtet werden, von den ersten Anfängen am Computer mit noch vergleichsweise einfachen „digitalen Hilfsmitteln“ z.B. in Form von einfachen Bildbearbeitungsprogrammen bis hin zu den gegenwärtigen ausgefeilten grafischen Tools.</p> <p>Darüber hinaus sollen auch die Darstellungs-, Verbreitungs- und Konservierungsmöglichkeiten Digitaler Kunst erörtert werden, die sich in erster Linie - da am Computerbildschirm darstellbar - sehr gut im Internet verbreiten lässt. Gleichwohl gibt es die Kunstwerke auch zunehmend als Digitaldruck, z.B. auf Kunstdruckpapier oder auf einer Künstlerleinwand, wodurch reale Kunstwerke entstehen, die auch gesammelt werden können. Dabei stellt die Konservierung digitaler Kunstwerke die Gesellschaft vor neue Herausforderungen: einerseits wird es durch den ständigen technologischen Fortschritt bzw. die rapide Weiterentwicklung der Speichermedien zunehmend komplizierter, aktuelle Arbeiten zu konservieren. Andererseits gibt es digitale Kunstwerke, die über eine solche Komplexität verfügen, dass von vornherein eine Archivierung unmöglich gemacht wird.</p> <p>Thematisiert wird des Weiteren die große Faszination am digitalen kreativen Schaffen und die fast unerschöpflichen Möglichkeiten, die das Medium Computer den Künstlern bietet, die weiterhin dafür sorgen werden, dass Digitale Kunst einen festen Platz neben traditionellen Medien findet. Schließlich gibt es im Gegensatz zu den traditionellen Herstellungsweisen im Bereich der bildenden Kunst und des Design bei der Digitalen Kunst immer neue Erscheinungsformen, die letztlich nicht nur dem „ausgebildeten“ Künstler sondern auch dem Laien weitreichende Möglichkeit zu künstlerischem Ausdruck geben. Und das ganz im Sinne des Performance Künstlers Joseph Beuys , der in seinem erweiterten Kunstbegriff der 70er Jahre des 20. Jh. postuliert, dass seiner Vorstellung nach jeder Mensch zur Kreativität fähig ist, ja „jeder Mensch ein Künstler“ sei.</p> <p>Zudem soll im Seminar auch die Frage diskutiert werden, inwiefern Digitale Kunst als „die“ zeitgenössische Kunst d.h. die Gegenwartskunst im Zeitalter digitaler Technik bezeichnet werden kann. Darüber hinaus ist von großem Interesse, inwiefern sich die Wahrnehmung von Kunst per se in einer digitalisierten Gesellschaft bereits verändert hat und noch verändern wird.</p> |
| <b>Literatur</b>                        | folgt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| Lehrveranstaltung L2891: E: Veränderungs- und Transformationsmanagement im Ingenieurbereich verantwortungsvoll gestalten (duale Studienvariante) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                                                                                       | Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>SWS</b>                                                                                                                                       | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>LP</b>                                                                                                                                        | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                                                                                 | Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Prüfungsart</b>                                                                                                                               | Schriftliche Ausarbeitung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                                                                                                 | Anfertigung eines digitalen Lern- und Entwicklungsberichtes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Dozenten</b>                                                                                                                                  | Dr. Henning Haschke                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Sprachen</b>                                                                                                                                  | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Zeitraum</b>                                                                                                                                  | WiSe/SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Inhalt</b>                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkonzepte, Chancen und Grenzen organisationalen Wandels</li> <li>• Modelle und Methoden der Organisationsgestaltung und -entwicklung</li> <li>• Strategische Ausrichtung und Veränderung und deren kurz-, mittel- und langfristigen Konsequenzen für Individuum, Organisation und Gesellschaft</li> <li>• Rollen, Perspektiven und Stakeholder in Veränderungsprozessen</li> <li>• Initiierung und Koordinierung von Veränderungsmaßnahmen im Ingenieurbereich</li> <li>• Phasen-Modelle des organisationalen Wandels (Lewin, Kotter etc.)</li> <li>• Veränderungsgerechte Informationspolitik und Umgang mit Widerständen und Unsicherheit</li> <li>• Förderung von Commitment und Empowerment</li> <li>• Erfolgreicher Umgang mit Change und Transformation: persönlich, als Mitarbeiterin bzw. Mitarbeiter, als Führungskraft (persönlich, professional, organisational)</li> <li>• Unternehmen und Globe (systemisch)</li> <li>• Erfahrungsaustausch mit Fach- und Führungskräften aus dem Ingenieurbereich</li> <li>• Dokumentation und Reflexion von Lernerfahrungen</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                                                                                                                 | Seminarapparat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

| Lehrveranstaltung L2479: Einführung in den Technikjournalismus: So erreichen Forschung, Entwicklung und Lösungen die Öffentlichkeit |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                                                                          | Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>SWS</b>                                                                                                                          | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>LP</b>                                                                                                                           | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                                                                    | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Prüfungsart</b>                                                                                                                  | Referat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                                                                                    | 15 Minuten je 3er Team                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Dozenten</b>                                                                                                                     | Prof. Margarete Jarchow, Matthias Kowalski                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Sprachen</b>                                                                                                                     | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Zeitraum</b>                                                                                                                     | WiSe/SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Inhalt</b>                                                                                                                       | <p>Das Seminar vermittelt grundlegende journalistische Kenntnisse und Fähigkeiten, um technische Inhalte einer breiten Öffentlichkeit zu vermitteln.</p> <p>Nicht nur in Fach- und Special-Interest-Zeitschriften, auch in Publikumsmedien wie Tageszeitungen, Fernsehen, Radio und im Internet werden technische Themen vermehrt aufgegriffen und diskutiert.</p> <p>Die TeilnehmerInnen des Seminars erhalten Fähigkeiten, die es ihnen ermöglichen können, sich in solche Diskussionen aktiv mit Beiträgen einzubringen.</p> <p>Technikjournalismus ist eine vergleichsweise junge Sparte im Fachjournalismus und umfasst die Berichterstattung über Themen aus den Gebieten Bauen und Wohnen, Energie und Umwelt, Verkehr und Transport, Gewerbe und industrielle Produktion, Handel und Dienstleistungen sowie Information und Kommunikation. In jüngster Vergangenheit sind die Bereiche Klima und Nachhaltigkeit hinzu gekommen. Aus diesen Bereichen werden journalistische Themen für die Abschlusspräsentationen in kleinen Teams konzipiert, recherchiert und realisiert.</p> <p>Das Seminar greift dabei auf digitale und analoge Vermittlungskanäle im Technikjournalismus zurück. Dabei wird der Umgang mit häufig sehr komplexen Gegenständen und ihrer verständlichen Darstellung trainiert, ebenso die Berichterstattung analysiert, die Recherche konzipiert, dazu typische Darstellungsformen und sprachliche Besonderheiten erlernt. Dabei spielt auch das Verhältnis zu Wissenschaft, Forschung sowie zu Public Relations eine Rolle. Ein Überblick über rechtliche und ethische Rahmenbedingungen runden das Seminar ab.</p> |
| <b>Literatur</b>                                                                                                                    | <p>Newman, Nic: Journalism, Media &amp; Technology - Trends and predictions 2019, Reuters Institute/ University of Oxford Digital News Publications <a href="http://www.digitalnewsreport.org/publications/2019/journalism-media-technology-trends-predictions-2019/#executive-summary">http://www.digitalnewsreport.org/publications/2019/journalism-media-technology-trends-predictions-2019/#executive-summary</a>;</p> <p>Schümchen, Andreas: Technikjournalismus (Riehe Praktischer Journalismus), 328 S., UVK-Verlag 2008</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

| Lehrveranstaltung L2336: Einführung in die marxistische Wirtschaftstheorie |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                 | Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>SWS</b>                                                                 | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>LP</b>                                                                  | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                           | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Prüfungsart</b>                                                         | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                           | 90 min                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Dozenten</b>                                                            | Dr. Martin Schütz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Sprachen</b>                                                            | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Zeitraum</b>                                                            | WiSe/SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Inhalt</b>                                                              | <p>Bitte informieren Sie sich auch in Stud.IP über die Modalitäten asynchroner Lehre, die Erreichbarkeit der Lehrenden und Ihre Zugänge zu online Lehrräumen. Danke!</p> <p>Wenn von Kapitalismus gesprochen wird, so fehlt oftmals ein allgemeines Grundverständnis, eine gemeinsame Definition von Kapitalismus. Ist Marktwirtschaft gleich Kapitalismus? Welche Rolle spielt das Privateigentum? Wie wird Ware zu Kapital, welche Rolle spielen Gold, Geld, Zins?</p> <p>Vor dem Hintergrund und unter punktueller Bezugnahme auf Aspekte aktueller (Mainstream-) Wirtschaftstheorien (e.g. Neo-Klassik, Monetarismus) wird in diesem Seminar versucht, kapitalistisches Wirtschaften mittels grundlegender Marxscher Kategorien zu verstehen: Ware - Gebrauchswert - Tauschwert - Wert - Arbeit - Austauschprozess - Geld - Zirkulation - Arbeitskraft. Gegenstand sind (in Anbetracht der Stofffülle nur) die ersten (grundlegenden) vier Kapitel von Band 1 des ‚Kapitals‘; Ziel ist es, Basis-Prozesse des Wirtschaftens in Kategorien der marx. Wirtschaftstheorie erfassen zu können.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Literatur</b>                                                           | <p>Karl Marx, Das Kapital, Band 1, Berlin 1962ff (=Marx-Engels-Werke [MEW] Bd. 23), S. 1-390</p> <p>Dieser Text steht text- und seitengenau im Internet zur Verfügung: <a href="http://www.mlwerke.de/me/me23/me23_000.htm">http://www.mlwerke.de/me/me23/me23_000.htm</a> oder <a href="http://www.zeno.org/Philosophie/M/Marx,+Karl/Das+Kapital">http://www.zeno.org/Philosophie/M/Marx,+Karl/Das+Kapital</a></p> <p>David Harvey, Marx' Kapital lesen, Hamburg 2017, Seiten 1-214</p> <p>Begleitend: Harvey selbst hat seine ‚Kapital‘-Seminare (auf Englisch) als Stream veröffentlicht: <a href="http://davidharvey.org/reading-capital/">http://davidharvey.org/reading-capital/</a></p> <p>Ergänzende Literatur:</p> <p>Altwater, Elmar (Hg.) (1999): Kapital.doc. Das Kapital (Bd. 1) von Marx in Schaubildern mit Kommentaren. Mit CD-ROM. Münster</p> <p>Artus, Ingrid u.a. (Hg.) (2014): Marx für SozialwissenschaftlerInnen. Eine Einführung. Wiesbaden</p> <p>Fülberth, Georg (2008): G Strich. Kleine Geschichte des Kapitalismus. 4., verb. und erw. Aufl. Köln</p> <p>Krause, Alexandra (2014): Kritik der Politischen Ökonomie - Wachstum als Imperativ kapitalistischen Wirtschaftens. In: Artus (2014) S. 135-160.</p> <p>Münch, Richard (2008): Soziologische Theorie. Grundlegung durch die Klassiker. Korr. Nachdr. 2008. Frankfurt/Main (Soziologische Theorie, 1).</p> <p>Nachtwey, Oliver (2014): Arbeit, Lohnarbeit und Industriearbeit. In: Artus (2014) S. 109-134</p> <p>Söllner, Fritz (2015): Die Geschichte des ökonomischen Denkens. 4. Aufl. Berlin</p> |

| Lehrveranstaltung L1994: Fakten, Fakten, Fakten - Die Technik des Journalismus verstehen und anwenden- deutschsprachig |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                                                             | Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>SWS</b>                                                                                                             | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>LP</b>                                                                                                              | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                                                       | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Prüfungsart</b>                                                                                                     | Referat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                                                                       | etwa 20 Minuten Präsentation und 10-20 Minuten Diskussion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Dozenten</b>                                                                                                        | Prof. Margarete Jarchow, Matthias Kowalski                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Sprachen</b>                                                                                                        | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Zeitraum</b>                                                                                                        | WiSe/SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Inhalt</b>                                                                                                          | <p>Egal, ob über klassische Kanäle wie Zeitung/Zeitschrift oder Hörfunk/TV sowie über Internet, soziale Medien oder über Kommunikation in Fachzirkeln:</p> <p>Journalismus begegnet uns heute in beinahe allen Formen von öffentlicher und privater Kommunikation. Doch was macht in dieser Flut von Inhalten eine Geschichte wirklich auch zur Nachricht? Wie erkennen wir Relevanz? Wie enttarnen wir Fake-News?</p> <p>In diesem Blockseminar werden anhand von Praxisbeispielen und redaktionellen Übungen die Grundsätze der journalistischen Techniken vermittelt. Die Teilnehmer erarbeiten dabei außerdem Tools, um Manipulationen zu erkennen und auszuschalten.</p> |
| <b>Literatur</b>                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

| Lehrveranstaltung L0970: Fremdsprachkurs |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                               | Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>SWS</b>                               | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>LP</b>                                | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>         | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Prüfungsart</b>                       | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>         | 60 min                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Dozenten</b>                          | Dagmar Richter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Sprachen</b>                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Zeitraum</b>                          | WiSe/SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Inhalt</b>                            | <p>Studierende können hier einen Fremdsprachkurs aus dem Angebot wählen, dass die Hamburger Volkshochschule im Auftrag der TUHH konzipiert hat und auf dem Campus anbietet. Es handelt sich um Kurse in den Sprachen Englisch, Chinesisch, Französisch, Japanisch, Portugisisch, Russisch, Schwedisch, Spanisch und Deutsch als Fremdsprache. In allen Sprachen werden zielgerichtet allgemeinsprachliche Kenntnisse vermittelt, in Englisch enthalten zudem alle Kurse fachsprachliche Anteile (English for technical purposes).</p> <p>Die aktuellen Prüfungsmodalitäten der Fremdsprachkurse sind auf der TUHH - Anmeldeseite für die Fremdsprachkurse abgebildet.</p> |
| <b>Literatur</b>                         | Kursspezifische Literatur / selected bibliography depending on special lecture programm.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| Lehrveranstaltung L1844: Gelassen bleiben im Konflikt. Gewaltfreie Kommunikation nach Marshall Rosenberg |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                                               | Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>SWS</b>                                                                                               | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>LP</b>                                                                                                | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                                         | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Prüfungsart</b>                                                                                       | Referat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                                                         | 2-3 Seiten bzw. 10-20 Minuten plus anschließende Besprechung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Dozenten</b>                                                                                          | Dr. Claudia Wunram                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Sprachen</b>                                                                                          | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Zeitraum</b>                                                                                          | WiSe/SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Inhalt</b>                                                                                            | <p>"Worte können Brücken bauen oder Gräben ziehen" - das ist auch in wissenschaftlichen und sach-orientierten Berufsfeldern so. Wie reagiere ich zum Beispiel, wenn ich von meinem Gegenüber in einer fachlichen Diskussion oder von Kollegen in einem Team angegriffen werde oder es zum Streit in der Projektplanung kommt? Was hilft mir, auch in herausfordernden Situationen respektvoll und wertschätzend zu kommunizieren? Wie kann ich Kritik oder Ärger ehrlich, direkt und ohne Vorwürfe ausdrücken?</p> <p>Gewaltfreie Kommunikation ist ein von Marshall B. Rosenberg, Ph.D. entwickeltes Konzept, das dabei hilft, eine wertschätzende Grundhaltung sich selbst und anderen gegenüber zu entwickeln und danach zu leben. Gewaltfreie Kommunikation zeigt Wege auf, mit der eigenen Sprache achtsam und verantwortlich umzugehen, sodass selbst in herausfordernden Konfliktsituationen eine Brücke gebaut werden kann.</p> <p>Effektive und zufriedenstellende Zusammenarbeit gelingt nur, wenn die Kommunikation zwischen den Beteiligten funktioniert, ansonsten wird es mühsam und wenig effizient.</p> <p>Anhand eigener Beispiele und durch Vorwegnahme von Fragestellungen aus ihrem zukünftigen Berufsleben erhalten die Studierenden der Ingenieurwissenschaften mit diesem Seminar die Möglichkeit, ihr eigenes kommunikatives Verhalten zu reflektieren und Wege der Kooperation und einvernehmlichen Lösungsgestaltung zu erlernen. Dieses Seminar vermittelt die dafür wesentlichen Kommunikationskompetenzen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Literatur</b>                                                                                         | <p>German:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rosenberg, Marshall. (2001) Gewaltfreie Kommunikation. Eine Sprache des Lebens. Junfermann</li> <li>Rosenberg, Marshall B. und Seils, Gabriele. (15. Auflage 2012) Konflikte lösen durch Gewaltfreie Kommunikation. Ein Gespräch mit Gabriele Seils. Herder Taschenbuch</li> <li>Larsson, Liv. (2013) 42 Schlüsselunterscheidungen in der GFK. Für ein tieferes Verständnis der Gewaltfreien Kommunikation. Junfermann</li> <li>De Haen, Nayoma V. und Torsten Hardieß. (2015) 30 Minuten Gewaltfreie Kommunikation. Gabal</li> <li>Connor, Jane M. und Killian, Dian, Drs. (2014) Verbindung herstellen - Trennendes überbrücken. Mit jedermann, jederzeit und überall eine gemeinsame Ebene finden. Praktische GFK für den Alltag. Junfermann</li> <li>Dietz, Angela. (2015) Macht ohne Machtwort. Verantwortung übernehmen, Potenziale entfalten. Business Village</li> <li>Miyashiro, Marie R. (2013) Der Faktor Empathie. Ein Wettbewerbsvorteil für Teams und Organisationen. Junfermann</li> <li>Brüggemeier, Beate. (2010) Wertschätzende Kommunikation im Business. Wer sich öffnet, kommt weiter. Wie Sie die GFK im Berufsalltag nutzen. Junfermann</li> <li>Heim, Vera und Lindemann, Gabriele. (2016) Beziehungskompetenz im Beruf. Brücken bauen mit Empathie und Gewaltfreier Kommunikation. Haufe Taschen Guide</li> </ul> <p>English:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rosenberg, Marshall B., Ph.D. (3<sup>rd</sup> Edition 2015) Nonviolent Communication: A Language of Life. Create your Life, your Relationships, and your World in Harmony with your Values. Puddledancer Press</li> <li>Connor, Jane, Ph.D. and Killian, Dian, Ph.D. (2<sup>nd</sup> edition 2012) Connecting Across Differences: Finding Common Ground with Anyone, Anywhere, Anytime. Puddledancer Press</li> <li>Miyashiro, Marie R. (2011) The Empathy Factor. Your Competitive Advantage for Personal, Team and Business Success. Puddledancer Press</li> <li>Roele, Hugo and Rich-Tolsma, Matthew, Drs. (2015) The Book of Needs. A Structural Model for Listening. Kommunikasie.nl</li> <li>Kashtan, Miki. (2014) Reweaving our Human Fabric. Working Together to Create a Nonviolent Future. Fearless Heart Publications</li> </ul> |

| Lehrveranstaltung L2345: Hochschuldidaktik in Theorie, Forschung und Praxis |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                  | Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>SWS</b>                                                                  | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>LP</b>                                                                   | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                            | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Prüfungsart</b>                                                          | Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                            | Schriftliche Ausarbeitung (in mehreren Teilen) sowie eine Präsentation                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Dozenten</b>                                                             | Prof. Christian Kautz, Jenny Alice Rohde                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Sprachen</b>                                                             | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Zeitraum</b>                                                             | WiSe/SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Inhalt</b>                                                               | <p>Die Veranstaltung behandelt in Seminarform theoretische Grundlagen sowie praktische Anregungen zu einer Tätigkeit als Tutorin oder Tutor in Gruppenübungen an der TUHH. Sie bietet darüber hinaus die Möglichkeit, diese Tätigkeit zu reflektieren, u. a. im Rahmen von Hospitationen.</p> <p>Zum Vorwissen / den Veranstaltungsvoraussetzungen:</p> |

Diese Veranstaltung setzt grundlegende erste Arbeits-/Zusammenarbeitserfahrungen in den wissenschaftlichen Arbeitsstrukturen einer Hochschule voraus, die Masterstudierende im Rahmen der Qualifikation für den Bachelorabschluss an einer Hochschule erworben haben.

Zu diesen vorausgesetzten Arbeitserfahrungen gehören spezifische Selbst/Lernerfahrungen an einer Hochschule.

Diese werden aufgegriffen, reflektiert, ausgebaut und theoretisch wie praktisch im Hinblick auf das Lernen von und in Gruppen und das spätere Anleiten dieses Lernprozesses weiterentwickelt.

Weiter werden Erfahrungen mit verschiedenen hochschulischen Lern-/Gruppentypen, die im Rahmen eines Studiums, die im Laufe des Bachelorstudiums erworben wurden, hier im Masterstudium vorausgesetzt, aufgegriffen, reflektiert, ausgebaut und weiterentwickelt.

Die Lehrveranstaltung setzt außerdem grundlegende Kenntnisse des Präsentierens von wissenschaftlichen Arbeitsergebnissen voraus, die Masterstudierenden mit Bachelorabschluss erworben haben.

In der Lehrveranstaltung wird diese Erfahrung mit und in Darstellung in Gruppensituation ausgebaut und weiterentwickelt in Richtung der Auseinandersetzung der Studierenden mit der eigenen Rolle sowie mit deren Ausgestaltung in Face-to-Face Interaktion sowie in Gruppenprozessen, Lern- und Führungssituationen, da Masterabsolvent\*innen nach Abschluss anders als Bachelorabsolvent\*innen beruflich stärker in einer Moderationsrolle und mit der Führung von Menschen denn mit der Führung in Sachthemen gefordert sind.

Entsprechend der späteren Berufsrolle wird in der Arbeit im Seminar die von Masterabsolvent\*innen deutlich mehr als von Bachelorabsolvent\*innen erwartete Befähigungen zu selbstständigem Arbeiten und Lernen, Übertragung des Erlernten auf neue Gebiete, Mitgestaltung, Diskussionsbeteiligung und das Einbringen eigener Beispiele und Interessen gefördert und ermöglicht.

Lernziele

## **Fachkompetenz:**

Wissen: Die Studierenden haben Kenntnisse in den folgenden Bereichen erworben:

- Feedbackregeln und -methoden
- Moderations- und Präsentationstechniken
- Lernprozesse und Lernziele
- Planung einer Veranstaltung (Planungsraster)
- Neurodidaktik, Motivation, didaktisch begründete Aufgabenreduktion, Gruppendynamik, Korrektur von Aufgaben, Störungsstufen und Interventionen in der Lehre
- Methoden zur Förderung der Mitarbeit von Studierenden
- Prinzip der Minimalen Hilfe nach Zech, Fragetechniken, Think-Pair-Share
- Methoden und Ergebnisse der Fachdidaktik
- Methoden, Arbeitsweisen und Erkenntnisse der empirischen Hochschuldidaktik
- Taxonomien kognitiver Prozesse

**Fertigkeiten:** Die Studierenden sind auf Basis des erlernten Wissens in der Lage:

- Feedbackregeln und -methoden anzuwenden
- den Transfer aus den Methoden und Ergebnissen der Fachdidaktik auf das eigene Tutorium zu leisten
- grundlegende Moderations- und Präsentationskompetenzen anzuwenden
- Methoden zur Förderung der Mitarbeit von Studierenden einzusetzen
- einfache Methoden der fachdidaktischen Forschung zur Identifizierung von

Verständnisschwierigkeiten einzusetzen

- eine Feedback-Methode für Unterricht in Kleingruppen auszuwählen, dafür relevante

Fragestellungen zu entwickeln und diese einzusetzen

- (Übungs-)Aufgaben anhand von Lernzieltaxonomien sowie der Ergebnisse fachdidaktischer Forschung zu beurteilen
- zu erkennen, wann der Einsatz welcher Lehr-/Lernmethode sinnvoll ist
- Vorgehensweisen in der Lehre sowie die zugrunde liegenden Annahmen von Lehrenden anhand üblicher Lerntheorien einzuordnen.

## **Personale Kompetenz:**

Sozialkompetenz: Die Studierenden sind nach Abschluss des Seminars in der Lage:

- Lernende mit Hilfe von Methoden zu motivieren und so die Mitarbeit zu fördern
- ihre eigene Rolle als Lehrende zu reflektieren
- einen positiven Beitrag für ein angenehmes Arbeits- bzw. Lernklima zu leisten
- Anwendungsmöglichkeiten der erworbenen Kompetenzen (Gruppenleitung, Fähigkeit, auf unterschiedliche Menschentypen

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | <p>eingehen zu können etc.) auf weitere Bereiche (berufliche Zukunft) erkennen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erkenntnisse an betreuende Lehrende und andere Tutorinnen und Tutoren weitergeben (Verständnisschwierigkeiten ihrer Teilnehmenden etc.)</li> <li>- Die Möglichkeiten und Grenzen ihres Einflusses als Tutor/in zu reflektieren (z. B. Motivierung von Studierenden) und ihr Verhalten entsprechend anzupassen</li> </ul> <p>Selbstständigkeit: Die Studierenden sind nach Abschluss des Seminars in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kurze Veranstaltungen (im Rahmen ihrer Möglichkeiten) mit Hinblick auf Lernprozesse und Lernziele zu planen und durchzuführen</li> </ul> <p>Lernende durch Hilfestellungen zu begleiten</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Literatur</b> | <p><b>Auszüge aus Fachliteratur zu oben genannten Themen werden in der Veranstaltung ausgegeben.</b></p> <p>Bandura, A. (1997). Self-efficacy: The exercise of control. New York: Freeman.</p> <p>Bosse, E. (2016). Herausforderungen und Unterstützung für gelingendes Studieren: Studienanforderungen und Angebote für den Studieneinstieg. In I. van den Berk, K. Petersen, K. Schultes, &amp; K. Stolz (Hrsg.). Studierfähigkeit - theoretische Erkenntnisse, empirische Befunde und praktische Perspektiven (Bd. 15). (S.129-169). Hamburg: Universität Hamburg.</p> <p>Collins, D. &amp; Holton, E. (2004). The effectiveness of managerial leadership development programs: A meta-analysis of studies from 1982 to 2001. Human resource development quarterly, 15(2), 217 - 248.</p> <p>Danielsiek, H., Hubwieser, P., Krugel, J., Magenheimer, J., Ohrndorf, L., Ossenschmidt, D., Schaper, N. &amp; Vahrenhold, J. (2017). Verbundprojekt KETTI: Kompetenzerwerb von Tutorinnen und Tutoren in der Informatik. In A. Hanft, F. Bischoff, B. Prang (Hrsg.), Working Paper Lehr-/Lernformen. Perspektiven aus der Begleitforschung zum Qualitätspakt Lehre. Abgerufen von KoBF:</p> <p>Freeman, S., Eddy, S.L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H. &amp; Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. Proceedings of the National Academy of Sciences 11(23), 8410-8415.</p> <p>Glathe, A. (2017). Effekte von Tutorentraining und die Kompetenzentwicklung von MINTFachtutor*innen in Lernunterstützungsfunktion. (Nicht veröffentlichte Dissertation). Technische Universität Darmstadt, Deutschland.</p> <p>Kirkpatrick, D. L. (1959). Techniques for Evaluation Training Program. Journal of the American Society of Training Directors, 13, 21-26.</p> <p>Hänze, M. Fischer, E. Schreiber, Biehler, R. &amp; Hochmuth, R- (2013). Innovationen in der Hochschullehre: empirische Überprüfung eines Studienprogramms zur Verbesserung von vorlesungsbegleitenden Übungsgruppen in der Mathematik. Zeitschrift für Hochschulentwicklung, 8(4), 89-103.</p> <p>Kröpke, H. (2014). Who is who? Tutoring und Mentoring - der Versuch einer begrifflichen Schärfung. In D. Lenzen &amp; H. Fischer (Hrsg.), Tutoring und Mentoring unter besonderer Berücksichtigung der Orientierungseinheit (Bd. 5). (21-29). Hamburg: Universitätskolleg-Schriften.</p> <p>Kühlmann, T. (2007). Fragebögen. In J. Straub, A. Weidemann &amp; D. Weidemann (Hrsg.), Handbuch interkulturelle Kommunikation und Kompetenz (346-352). Stuttgart: Metzler.</p> <p>Mayring, P. (2010). Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken (11. aktualisierte und überarbeitete Auflage). Weinheim/Basel: Beltz.</p> <p>Mummendey, H. D. (1981). Methoden und Probleme der Kontrolle sozialer Erwünschtheit (Social Desirability). Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie, 2, 199-218.</p> <p>Rohde, J. &amp; Block, M. (2018). Welche Herausforderungen und Bewältigungsstrategien berichten Tutor/innen der Ingenieurwissenschaften? Eine explorative Analyse von Reflexionsberichten. Vortrag auf der 47. Tagung der Deutschen Gesellschaft für Hochschuldidaktik, Karlsruhe.</p> <p>Heterogenität der Studierenden und Lösungsansätze von Tutor/-innen</p> |

Jenny Alice Rohde. Posterpräsentation auf der Tagung "Tutorielle Lehre und Heterogenität". Technische Universität Darmstadt, 16.05.2019. Hochschuldidaktische Tutorenqualifizierung - Eine Basisqualifizierung des akademischen Nachwuchses und Chance für den Wandel der Lehr-/Lernkultur?

Jenny Alice Rohde & Caroline Thon-Gairola. Posterpräsentation auf der DGHD am 07.03.2019. Welches Lehrverhalten zeigen geschulte Tutor/innen? Eine explorative Analyse selbst- und fremdwahrnehmungsbasierter Reflexionsberichte

Jenny Alice Rohde & Nadine Stahlberg. In: die hochschullehre (2019).

Schneider, M. & Preckel, F. (2017). Variables associated with achievement in higher education: A systematic review of meta-analyse. Psychological Bulletin, 143(6), 565-600.

Skylar Powell, K. & Yalcin, S. (2010). Managerial training effectiveness: A meta-analysis 1952-2002. Personnel Review, 39(2), 227-241.

27 Welches Lehrverhalten zeigen geschulte Tutor/innen

die hochschullehre 2019 [www.hochschullehre.org](http://www.hochschullehre.org)

Stes, A., Min-Leliveld, M., Gijbels, D. & Van Petegem, P. (2010). The impact of instructional development in higher education: The state-of-the-art of the research. Educational Research Review, 5(1), 25-49.

Stroebe, W. (2016). Why Good Teaching Evaluations May Reward Bad Teaching: On Grade Inflation and Other Unintended Consequences of Student Evaluation. Perspectives on Psychological Science, 11(6), 800-816.

Technische Universität Hamburg (2018). Kennzahlen 2017. Hamburg: Technische Universität Hamburg. [<https://www.tuhh.de/tuhh/uni/informationen/kennzahlen.html>]

Thumser-Dauth, K. (2008). Und was bringt das? Evaluation hochschuldidaktischer Weiterbildung. In B. Berendt, H.-P. Voss & J. Wildt (Hrsg.), Neues Handbuch Hochschullehre. Lehren und Lernen effizient gestalten. Kap. 1.11 Hochschuldidaktische Aus- und Weiterbildung. Veranstaltungskonzepte und -modelle. Berlin: Raabe. S. 1-10.

Wibbecke, G. (2015): Evaluation einer hochschuldidaktischen Weiterbildung an der Medizinischen Fakultät Heidelberg. Dissertation. Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg.

Willige, J., Woisch, A., Grützmacher, J. & Naumann, H. (2015a). Randauszählung Studienqualitätsmonitor 2014, Technische Universität Hamburg-Harburg, Online-Befragung Studierender im Sommersemester 2014, DZHW - Deutsches Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung.

Willige, J., Woisch, A., Grützmacher, J. & Naumann, H. (2015b). Randauszählung Studienqualitätsmonitor 2015, Technische Universität Hamburg-Harburg, Online-Befragung Studierender im Sommersemester 2015, DZHW - Deutsches Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung.

Winkler, M. (2018). Tutorielle Lehransätze im Vergleich. Die KOMPASS Begleitforschung. Vortrag gehalten am 12.03.2018 auf dem Netzwerktreffen Tutorienarbeit an Hochschulen in Würzburg.

Zech, F. (1977). Grundkurs Mathematikdidaktik: theoretische und praktische Anleitungen für das Lehren und Lernen im Fach Mathematik. Weinheim: Beltz.

| Lehrveranstaltung L1509: Intercultural Communication |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                           | Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>SWS</b>                                           | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>LP</b>                                            | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                     | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Prüfungsart</b>                                   | Referat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                     | etwa 20 Minuten Präsentation und 10-20 Minuten Diskussion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Dozenten</b>                                      | Prof. Margarete Jarchow, Anna Katharina Bartel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Sprachen</b>                                      | EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Zeitraum</b>                                      | WiSe/SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Inhalt</b>                                        | <p>As young professionals with technical background you may often tend to focus on communicating numbers and statistics in your presentations. However, facts are only one aspect of convincing others. Often, your personality, personal experience, cultural background and emotions are more important. You have to convince as a person in order to get your content across.</p> <p>In this workshop you will learn how to increase and express your cultural competence. You will apply cultural knowledge and images in order to positively influence communicative situations. You will learn how to add character and interest to your talks, papers and publications by referring to your own and European Cultural background. You will find out the basics of communicating professionally and convincingly by showing personality and by referring to your own cultural knowledge. You will get hands-on experience both in preparing and in conducting such communicative situations. This course is not focussing on delivering new knowledge about European culture but helps you using existing knowledge or such that you can gain e.g. in other Humanities courses.</p> <p>Content</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• How to enrich the personal character of your presentations <b>by referring to European and your own culture</b></li> <li>• How to properly arrange <b>content and structure</b>.</li> <li>• How to use <b>PowerPoint for visualization</b> (you will use computers in an NIT room).</li> <li>• How to be well-prepared and convincing <b>when delivering</b> your thoughts to your audience.</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                     | <p>Literaturhinweise werden zu Beginn des Seminars bekanntgegeben.</p> <p>Literature will be announced at the beginning of the seminar.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

| Lehrveranstaltung L2015: Intercultural Management - Theory and Awareness Training |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                        | Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>SWS</b>                                                                        | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>LP</b>                                                                         | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                  | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Prüfungsart</b>                                                                | Schriftliche Ausarbeitung                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                                  | 15 Minuten Vortrag und dessen schriftliche Ausarbeitung (10 Seiten)                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Dozenten</b>                                                                   | Prof Jürgen Rothlauf                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Sprachen</b>                                                                   | EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Zeitraum</b>                                                                   | WiSe/SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Inhalt</b>                                                                     | The subject of the course is the deepening of the intercultural dimension of international management in relation to fundamental challenges, the importance of culture in team work and leadership of large multinational companies. In addition, culture-awareness trainings are discussed and carried out. |
| <b>Literatur</b>                                                                  | Rothlauf, J (2014): A Global View on Intercultural Management - Challenges in a Globalized World, De Gruyter Oldenbourg Verlag, 360 p                                                                                                                                                                        |

| Lehrveranstaltung L2851: Join Mini Challenges of the ECIU University |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                           | Projekt-/problemorientierte Lehrveranstaltung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>SWS</b>                                                           | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>LP</b>                                                            | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                     | Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Prüfungsart</b>                                                   | Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                     | 90 Stunden Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Dozenten</b>                                                      | Prof. Kerstin Kuchta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Sprachen</b>                                                      | EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Zeitraum</b>                                                      | WiSe/SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Inhalt</b>                                                        | <p>Join multidisciplinary and international teams at the ECIU University and solve mini challenges linked to the SDG11 - Sustainable cities and communities, provided by business and societal partners across Europe. Participation in mini challenges will allow you to make a real impact in the community, city, or region by solving real-time local, national, and global challenges with a new way of learning - the challenge-based learning.</p> <p>General procedure of a challenge:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. The mini challenge is provided by a city, region or business stakeholder and is entered on the ECIU University Challenge platform (<b>challenges.eciu.org</b>).</li> <li>2. You register to the mini challenge you find relevant on the platform.</li> <li>3. An international and interdisciplinary team is formed from registered participants from all ECIU partner universities and a team facilitator from the host university is assigned.</li> <li>4. You work with the team on the mini challenge, engage, investigate, and propose non-technical solutions using the challenge-based learning methodology (<a href="https://eciu.tuhh.de/challenge-based-learning/">https://eciu.tuhh.de/challenge-based-learning/</a>).</li> <li>5. During the process, you can select relevant micro-modules from ECIU member universities that help you gain additional knowledge or skills that are relevant to solve the mini challenge.</li> <li>6. Finally, teams deliver their outputs - which may include services, products, research questions, start-ups and spin-offs.</li> </ol> <p>By working in multi-disciplinary and/or international teams, you will build up inter-cultural competences and increase your network of expertise by developing problem-solving and team-work skills.</p> <p>TUHH is major part of the ECIU University leading institution related to the Challenge-based learning. All ECIU challenges will constantly be updated at the challenge platform: <a href="https://challenges.eciu.org">challenges.eciu.org</a></p> <p><b>"Mini challenges"</b> are challenges in the ECIU University that are supposed to be done within 1-4 weeks. Focus is to define your actual challenge, find suitable solution(s) and to implement them. <a href="https://eciu.tuhh.de/cbl-in-more-detail/">https://eciu.tuhh.de/cbl-in-more-detail/</a></p> <p>This course is aimed at Master students from member universities of the ECIU network (<a href="http://www.eciu.org">www.eciu.org</a>). The course requires an independent approach to work, the willingness to learn independently about new non-technical topics and research methods, and the motivation to learn and actively participate in an international/disciplinary team.</p> |
| <b>Literatur</b>                                                     | <p>ECIU UNIVERSITY 2030, CONNECTS U FOR LIFE</p> <p><a href="https://www.eciu.org/news/eciu-university-2030-connects-u-for-life">https://www.eciu.org/news/eciu-university-2030-connects-u-for-life</a></p> <p>TOWARDS A EUROPEAN MICRO-CREDENTIALS INITIATIVE</p> <p><a href="https://www.eciu.org/news/towards-a-european-micro-credentials-initiative">https://www.eciu.org/news/towards-a-european-micro-credentials-initiative</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| Lehrveranstaltung L2852: Join Nano Challenges of the ECIU University |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                           | Projekt-/problemorientierte Lehrveranstaltung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>SWS</b>                                                           | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>LP</b>                                                            | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                     | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Prüfungsart</b>                                                   | Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                     | 30 Stunden Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Dozenten</b>                                                      | Prof. Kerstin Kuchta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Sprachen</b>                                                      | EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Zeitraum</b>                                                      | WiSe/SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Inhalt</b>                                                        | <p>Join multidisciplinary and international teams at the ECIU University and solve nano challenges linked to the SDG11 - Sustainable cities and communities, provided by business and societal partners across Europe. Participation in nano challenges will allow you to make a real impact in the community, city, or region by solving real-time local, national, and global challenges with a new way of learning - the challenge-based learning.</p> <p>General procedure of a challenge:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. The nano challenge is provided by a city, region or business stakeholder and is entered on the ECIU University Challenge platform (<b>challenges.eciu.org</b>).</li> <li>2. You register to the nano challenge you find relevant on the platform.</li> <li>3. An international and interdisciplinary team is formed from registered participants from all ECIU partner universities and a team facilitator from the host university is assigned.</li> <li>4. You work with the team on the nano challenge, engage, investigate, and propose non-technical solutions using the challenge-based learning methodology (<a href="https://eciu.tuhh.de/challenge-based-learning/">https://eciu.tuhh.de/challenge-based-learning/</a>).</li> <li>5. During the process, you can select relevant micro-modules from ECIU member universities that help you gain additional knowledge or skills that are relevant to solve the nano challenge.</li> <li>6. Finally, teams deliver their outputs - which may include services, products, research questions, start-ups and spin-offs.</li> </ol> <p>By working in multi-disciplinary and/or international teams, you will build up inter-cultural competences and increase your network of expertise by developing problem-solving and team-work skills.</p> <p>TUHH is major part of the ECIU University leading institution related to the Challenge-based learning. All ECIU challenges will constantly be updated at the challenge platform: <a href="https://challenges.eciu.org">challenges.eciu.org</a></p> <p><b>"Nano challenges"</b> are the smallest unit of challenges in the ECIU University and are supposed to be done within 1-2 days. Focus is to define your actual challenge, find suitable solution(s) and create ideas for further steps. <a href="https://eciu.tuhh.de/cbl-in-more-detail/">https://eciu.tuhh.de/cbl-in-more-detail/</a></p> <p>This course is aimed at Master students from member universities of the ECIU network (<a href="http://www.eciu.org">www.eciu.org</a>). The course requires an independent approach to work, the willingness to learn independently about new non-technical topics and research methods, and the motivation to learn and actively participate in an international/disciplinary team.</p> |
| <b>Literatur</b>                                                     | <p>ECIU UNIVERSITY 2030, CONNECTS U FOR LIFE</p> <p><a href="https://www.eciu.org/news/eciu-university-2030-connects-u-for-life">https://www.eciu.org/news/eciu-university-2030-connects-u-for-life</a></p> <p>TOWARDS A EUROPEAN MICRO-CREDENTIALS INITIATIVE</p> <p><a href="https://www.eciu.org/news/towards-a-european-micro-credentials-initiative">https://www.eciu.org/news/towards-a-european-micro-credentials-initiative</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| Lehrveranstaltung L2853: Join Standard Challenges of the ECIU University |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                               | Projekt-/problemorientierte Lehrveranstaltung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>SWS</b>                                                               | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>LP</b>                                                                | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                         | Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Prüfungsart</b>                                                       | Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                         | 180 Stunden Arbeitsaufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Dozenten</b>                                                          | Prof. Kerstin Kuchta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Sprachen</b>                                                          | EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Zeitraum</b>                                                          | WiSe/SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Inhalt</b>                                                            | <p>Join multidisciplinary and international teams at the ECIU University and solve standard challenges linked to the SDG11 - Sustainable cities and communities, provided by business and societal partners across Europe. Participation in standard challenges will allow you to make a real impact in the community, city, or region by solving real-time local, national, and global challenges with a new way of learning - the challenge-based learning.</p> <p>General procedure of a challenge:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. The standard challenge is provided by a city, region or business stakeholder and is entered on the ECIU University Challenge platform (<b>challenges.eciu.org</b>).</li> <li>2. You register to the standard challenge you find relevant on the platform.</li> <li>3. An international and interdisciplinary team is formed from registered participants from all ECIU partner universities and a team facilitator from the host university is assigned.</li> <li>4. You work with the team on the standard challenge, engage, investigate, and propose non-technical solutions using the challenge-based learning methodology (<a href="https://eciu.tuhh.de/challenge-based-learning/">https://eciu.tuhh.de/challenge-based-learning/</a>).</li> <li>5. During the process, you can select relevant micro-modules from ECIU member universities that help you gain additional knowledge or skills that are relevant to solve the standard challenge.</li> <li>6. Finally, teams deliver their outputs - which may include services, products, research questions, start-ups and spin-offs.</li> </ol> <p>By working in multi-disciplinary and/or international teams, you will build up inter-cultural competences and increase your network of expertise by developing problem-solving and team-work skills.</p> <p>TUHH is major part of the ECIU University leading institution related to the Challenge-based learning. All ECIU challenges will constantly be updated at the challenge platform: <a href="https://challenges.eciu.org">challenges.eciu.org</a></p> <p><b>"Standard challenges"</b> are challenges in the ECIU University that are supposed to be done within 3-6 months. Focus is to define your actual challenge, find suitable solution(s) and to implement as well as evaluate and publish them. <a href="https://eciu.tuhh.de/cbl-in-more-detail/">https://eciu.tuhh.de/cbl-in-more-detail/</a></p> <p>This course is aimed at Master students from member universities of the ECIU network (<a href="http://www.eciu.org">www.eciu.org</a>). The course requires an independent approach to work, the willingness to learn independently about new non-technical topics and research methods, and the motivation to learn and actively participate in an international/disciplinary team.</p> |
| <b>Literatur</b>                                                         | <p>ECIU UNIVERSITY 2030, CONNECTS U FOR LIFE</p> <p><a href="https://www.eciu.org/news/eciu-university-2030-connects-u-for-life">https://www.eciu.org/news/eciu-university-2030-connects-u-for-life</a></p> <p>TOWARDS A EUROPEAN MICRO-CREDENTIALS INITIATIVE</p> <p><a href="https://www.eciu.org/news/towards-a-european-micro-credentials-initiative">https://www.eciu.org/news/towards-a-european-micro-credentials-initiative</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| Lehrveranstaltung L2176: Kommunikationskultur in Beruf und Alltag - Theorien und Methoden erfolgreicher Kommunikation |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                                                            | Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>SWS</b>                                                                                                            | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>LP</b>                                                                                                             | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                                                      | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Prüfungsart</b>                                                                                                    | Referat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                                                                      | etwa 20 Minuten Präsentation und 10-20 Minuten Diskussion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Dozenten</b>                                                                                                       | Anna Katharina Bartel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Sprachen</b>                                                                                                       | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Zeitraum</b>                                                                                                       | WiSe/SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Inhalt</b>                                                                                                         | <p>Diese Veranstaltung richtet sich an Studierende im Masterstudium. Wir werden uns vertiefend mit verschiedenen Theorien, Modellen und Methoden aus den Bereichen Kommunikationspsychologie und Kulturtheorie auseinandersetzen.</p> <p>Die Teilnehmenden erhalten zudem Gelegenheit, das Gelernte auf konkrete Situationen des eigenen aktuellen oder zukünftigen Erfahrungsbereichs zu übertragen. Die Studierenden erarbeiten und präsentieren dazu theoretische Inhalte und erproben Modelle und Methoden anhand praktischer Übungen.</p> <p>Kommunikationskulturen prägen unser Leben, sowohl im beruflichen als auch im privaten Umfeld. Dies betrifft auch die hoch spezialisierte Arbeitswelt der Ingenieure. Wir sind nicht unabhängig in unserer Kommunikation, sondern wir stehen, als Teil davon, immer im Verhältnis zu der kommunikativen Kultur einer oder mehrerer Gruppen.</p> <p>Unsere Fähigkeit, uns dabei flexibel und erfolgreich zwischen den verschiedenen Kontexten zu bewegen, trägt entscheidend zu unserem beruflichen Erfolg und unserem persönlichen Wohlbefinden bei. Dies betrifft sowohl unsere verbale, als auch unsere nonverbale Kommunikation.</p> <p>Doch nicht immer fällt uns das leicht:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zum Beispiel, wenn wir uns in einem Umfeld bewegen, in dem es immer wieder zu Konflikten kommt.</li> <li>- Wenn wir oft zwischen verschiedenen Kontexten wechseln müssen.</li> <li>- Oder wenn einerseits ein starker Fokus auf Daten und Fakten liegt und andererseits Wissen an Fachfremde vermittelt werden soll, komplexe Sachverhalte greifbar gemacht werden müssen und wir gleichzeitig für ein Anliegen begeistern wollen.</li> </ul> <p>Allzu oft entstehen dann in unserer Kommunikation Missverständnisse oder es fehlt an Offenheit und Konfliktfähigkeit. Dadurch fällt es uns schwer unsere Ziele zu erreichen. Denn für das positive Gestalten von Beziehungen, sei es im Studium, im Umgang mit zukünftigen Kunden, Auftraggebern, Partnern und Vorgesetzten oder im Privaten, ist gelungenes Kommunizieren unerlässlich. Das Erkennen von Kommunikationsmustern, das Reflektieren von eigenem und fremdem Kommunikationsverhalten und das aktive und erfolgreiche Mitgestalten von Kommunikationskultur sind dabei wertvolle und hilfreiche Fähigkeiten.</p> |
| <b>Literatur</b>                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Knoblauch, H. (1995). Kommunikationskultur: Die kommunikative Konstruktion kultureller Kontexte (Materiale Soziologie, Band 5). de Gruyter.</li> <li>• Geert Hofstede, Geert Jan Hofstede, Michael Minkov. (2010). Cultures and Organizations - Software Of The Mind: Intercultural Cooperation and Its Importance for Survival. McGraw-Hill Education.</li> <li>• Bay, Rolf H. (2006) Erfolgreiche Gespräche durch aktives Zuhören. Ehningen. Expert-Verlag.</li> <li>• Cohn, Ruth (1975). Von der Psychoanalyse zur Themenzentrierten Interaktion. Stuttgart. Klett - Cotta</li> <li>• Fenger, Jörg (1998) Feedback geben. Weinheim. Beltz.</li> <li>• Lumma, Klaus (2006). Die Teamfibel oder das Einmaleins der Team- &amp; Gruppenqualifizierung im sozialen und betrieblichen Bereich. Windmühle.</li> <li>• Spies, Stefan. (2010). Der Gedanke lenkt den Körper: Körpersprache - Erfolgsstrategien eines Regisseurs. Hoffmann und Campe.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| Lehrveranstaltung L2369: Literatur und Kultur für internationale Studierende in englischsprachigen Masterstudiengängen (nicht Muttersprachler*innen in Deutsch) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                                                                                                      | Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>SWS</b>                                                                                                                                                      | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>LP</b>                                                                                                                                                       | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                                                                                                | Eigenstudium 64, Präsenzstudium 56                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Prüfungsart</b>                                                                                                                                              | Referat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                                                                                                                | 45 min. Präsentation und anschließende Diskussion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Dozenten</b>                                                                                                                                                 | Bertrand Schütz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Sprachen</b>                                                                                                                                                 | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Zeitraum</b>                                                                                                                                                 | WiSe/SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Inhalt</b>                                                                                                                                                   | <p>Im Seminar LITERATUR UND KULTUR wird der Frage nachgegangen, was Kultur ausmacht. Kultur verstanden als Realitätssuche, als "ineinander verwobene Problem-Komplexität", die "auf Realitätsbewältigung gerichtet ist". (Hermann Broch).</p> <p>Arbeitsgrundlage im Seminar sind schwerpunktmäßig literarische Texte.</p> <p>Unter jeweils unterschiedlichen Aspekten werden Themen an den Schnittstellen von Technik, Natur- und Geisteswissenschaften erarbeitet, besonderes Augenmerk gilt den kulturellen Voraussetzungen für die Entwicklung und Weitergabe von Wissen, den Wesenszügen von Wissenskulturen.</p> <p>Dabei ist zu bedenken, dass in Europa inzwischen die Einsicht reift, dass es nicht den Anspruch erheben kann, im Besitz der letztgültigen Maßstäbe von Erkenntnis und Wissen zu sein.</p> <p>Das Seminar entwickelt Ansätze, die das Gespräch zwischen internationalen und hiesigen Studierenden fördern.</p> <p>Angaben zum jeweiligen Schwerpunkt-Thema des Semesters finden sich im StudIP und im Vorlesungsverzeichnis.</p> |
| <b>Literatur</b>                                                                                                                                                | <p>Je nach Thematik des Semesters wird eine spezifische Literatur-Liste erstellt.</p> <p>cf. StudIP</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| Lehrveranstaltung L1846: Overnewsed and underinformed: Der klassische Journalismus und die Neuen Medien |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                                              | Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>SWS</b>                                                                                              | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>LP</b>                                                                                               | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                                        | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Prüfungsart</b>                                                                                      | Referat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                                                        | Ca. 20 min. plus anschließende Diskussion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Dozenten</b>                                                                                         | Dieter Bednarz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Sprachen</b>                                                                                         | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Zeitraum</b>                                                                                         | WiSe/SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Inhalt</b>                                                                                           | <p>Der Siegeszug des Internets, das sich als weitgehend kostenlose Informationsquelle etabliert hat, verändert die klassische Medienlandschaft in einer Schnelligkeit und mit einer Radikalität, die alle etablierten Medien vor neue Herausforderungen stellt. Markiert diese Entwicklung des „immer schneller“, „immer mehr“ und des „immer kostenlos“ das Ende des Qualitätsjournalismus? Oder werden sich Netz und Print zum Vorteil für die interessierten Bürger ergänzen? Wie geht ein Magazin wie DER SPIEGEL mit diesen Herausforderungen um?</p> <p>Und unabhängig von der Strukturkrise der etablierten Medien wie Zeitungen und Zeitungen: Wie gehen wir als Nachrichtenkonsumenten mit diesem Immer-Mehr und Immer-Schneller um, mit dem wir durch das Internet konfrontiert werden? Bewahrheitet sich heute, was der Medienforscher und Autor Neil Postman schon vor einem Vierteljahrhundert diagnostiziert hat, dass wir nämlich auf eine Informationsgesellschaft zusteuern, in der wir "overnewsed but underinformed" sind?</p> <p>In dem Seminar werden Fragen der Verantwortung für die genannte Entwicklung sowie die Frage von Ethik in Journalismus und Politik diskutiert. Zur Veranstaltung gehört ein Besuch der SPIEGEL-Redaktion, in dem Arbeitsweise und Selbstverständnis des Magazins diskutiert werden.</p> |
| <b>Literatur</b>                                                                                        | Wird im Seminar genannt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

| Lehrveranstaltung L1023: Politics |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                        | Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>SWS</b>                        | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>LP</b>                         | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>  | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Prüfungsart</b>                | Referat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>  | etwa 20 Minuten Präsentation und 10-20 Minuten Diskussion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Dozenten</b>                   | Dr. Stephan Albrecht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Sprachen</b>                   | EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Zeitraum</b>                   | WiSe/SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Inhalt</b>                     | <p>Scientists and engineers neither just strive for truths and scientific laws, nor are they working in a space far from politics. Science and engineering have contributed to what we now call the Anthropocene, the first time in the history of mankind when essential cycles of the earth system, e.g. carbon cycle, climate system, are heavily influenced or even shattered. Furthermore, Peak oil is indicating the end of cheap fossil energy thus triggering the search for alternatives such as biomass.</p> <p>Systems of knowledge, science and technology in the OECD countries have since roughly 30 years increasingly become divided. On the one hand new technologies such as modern biotechnology, IT or nanotechnology are developing rapidly, bringing about many innovations for industry, agriculture, and consumers. On the other hand scientific studies from earth, environmental, climate change, agricultural and social sciences deliver increasingly robust evidence on more or less severe impacts on society, environment, global equity, and economy resulting from innovations during the last 50 years. Technological innovation thus is no longer an uncontested concept. And many protest movements demonstrate that the introduction of new or the enlargement of existing technologies (e.g. airports, railway stations, highways, high-voltage power lines surveillance) isn't at all a matter of course.</p> <p>It is important to bear in mind the fact that all processes of technological innovation are made by humans, individually and collectively. Industrial, social, and political organizations as actors from the local to global level of communication, deliberation, and decision making interact in diverse arenas, struggling to promote their respective corporate and/or political agenda. So innovations are as well a problem of technology as a problem of politics. Innovation and technology policies aren't the same in all countries. We can observe conceptual and practical variations.</p> <p>Since the 1992 Earth Summit in Rio de Janeiro Agenda 21 constitutes a normative umbrella, indicating Sustainable Development (SD) as core cluster of earth politics on all levels from local to global. Meanwhile other documents such as the Millennium Development Goals (MDG) have complemented the SD agenda. SD can be interpreted as operationalization of the Universal Declaration of Human Rights, adopted in 1948 by the General Assembly of the United Nations and since amended many times.</p> <p>Engineers and scientists as professionals can't avoid to become confronted with many non-technical and non-disciplinary items, challenges, and dilemmas. So they have to choose between alternative options for action, as individuals and as members of organizations or employees. Therefore the seminar will address core elements of the complex interrelations between science, society and politics. Reflections on experiences of participants - e.g. from other countries as Germany - during the seminar are very welcome.</p> <p>The goals of the seminar include:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Raising awareness and increasing knowledge about the political implications of scientific work and institutions;</li> <li>• Improving the understanding of different concepts and designs of innovation and technology policies;</li> <li>• Increasing knowledge about the status and perspectives of sustainable development as framework concept for technological and scientific progress;</li> <li>• Understanding core elements of recent arguments, conflicts, and crises on technological innovations, e.g. geo-engineering or bio-economy;</li> <li>• Improving the understanding of scientists' responsibility for impacts of their professional activities;</li> <li>• Embedding individual professional responsibility in social and political contexts.</li> </ul> <p>The seminar will deal with current problems from areas such as innovation policy, energy, food systems, and raw materials. Issues will include the future of energy, food security and electronics. Historical issues will also be addressed.</p> <p>The seminar will start with a profound overarching introduction. Issues will be introduced by a short presentation and a Q &amp; A session, followed by group work on selected problems. All participants will have to prepare a presentation during the weekend seminar. The seminar will use inter alia interactive tools of teaching such as focus groups, simulations and presentations by students. Regular and active participation is required at all stages.</p> |
| <b>Literatur</b>                  | Literatur wird zu Beginn des Seminars abgesprochen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| Lehrveranstaltung L1856: Politik und Wissenschaft - deutschsprachig |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                          | Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>SWS</b>                                                          | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>LP</b>                                                           | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                    | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Prüfungsart</b>                                                  | Referat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                    | Referat ca. 20 min. plus anschließende Diskussion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Dozenten</b>                                                     | Dr. Mirko Himmel, Dr. Ines Krohn-Molt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Sprachen</b>                                                     | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Zeitraum</b>                                                     | WiSe/SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Inhalt</b>                                                       | Wissenschaftler glauben häufig, dass ihre Arbeit unpolitisch ist. Im Rahmen dieses Seminars möchten wir verdeutlichen, wie sehr Wissenschaft und Politik miteinander verbunden sind. Wissenschaftliche Vorgaben sind oft notwendig, um politische Entscheidungen zu treffen und wissenschaftliche Resultate sind Gegenstand politischer Interpretation. Gleichzeitig beeinflusst die Politik wissenschaftlichen Fortschritt durch die Priorisierung von Forschungsagenden und durch Förderentscheidungen. Diese Verhältnisse sollen anhand von Fallbeispielen zu aktuellen Debatten diskutiert werden. |
| <b>Literatur</b>                                                    | Wird im Seminar genannt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

| Lehrveranstaltung L1779: Politics and Science - in English |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                 | Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>SWS</b>                                                 | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>LP</b>                                                  | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                           | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Prüfungsart</b>                                         | Referat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                           | etwa 20 Minuten Präsentation und 10-20 Minuten Diskussion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Dozenten</b>                                            | Dr. Frederik Postelt, Dr. Gunnar Jeremias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Sprachen</b>                                            | EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Zeitraum</b>                                            | WiSe/SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Inhalt</b>                                              | <p>Scientists often like to believe that their work is non-political. Within this seminar we want to demonstrate how deeply both are interconnected and converged. Not only, scientific guidance is often needed to take a political decision but also scientific outcomes are a sub-ject to political interpretation. Also, politics are significantly influencing scientific progress by framing research agendas and by funding decisions.</p> <p>During this seminar we would like to show the different range of influences - scientific, economic, social, environmental, ethical/normative, security-related - affecting decision-making on science and politics. Using case studies on current debates on food security, public health, nuclear energy and terrorism to discuss the interrelation between science and politics illuminating the role of various actors in this process, such as:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Governments,</li> <li>• International organizations,</li> <li>• Scientific associations,</li> <li>• Industry,</li> <li>• Civil society, and</li> <li>• Individual scientists.</li> </ul> <p>The guiding questions will be:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• How does and should science influence politics?</li> <li>• How does and should politics influence science?</li> </ul> <p>In order to take responsibility for the consequences of scientific work, engineers and scientists increasingly need to acknowledge the political dimension of their work and their role in the political process. We will address this political dimension of scientific work by discussing:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biographies and motivations of famous scientists,</li> <li>• Individual responsibility of scientists for the implications of their work, and</li> <li>• The role of codes of conduct as guidelines for responsible behaviour.</li> </ul> <p>The goals of the seminar include:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Raising awareness and increasing knowledge about the political dimensions of scientific work,</li> <li>• Providing guidelines for evaluating political implications of scientific research,</li> <li>• Improving the understanding of scientists' and engineers' responsibility for the results of their professional activities,</li> <li>• Taking decisions at the institutional, national and international level about rules and regulations concerning scientific conduct, and</li> <li>• Choosing arguments and defending positions in situations of conflicting interests.</li> </ul> <p>The seminar will use current issues, such as dilemmas in the life sciences or bio fuels to demonstrate the problematic relationship between science and politics. The seminar, however, does not focus on providing in-depth knowledge of these current issues. We strongly discourage students that have participated in an "Ethics for Engineers" seminar to take this course, because the contents of the two seminars overlap.</p> <p>Issues will be introduced by short presentations and a Q&amp;A session, followed by group work on selected problems. All participants will have to prepare a presentation. Those requiring a graded certificate ("Schein") additionally have to write a 3-4 page paper on selected issues. The seminar will use interactive tools of teaching such as role playing and simulations. Group work and active participation is expected at all stages of the seminar.</p> |
| <b>Literatur</b>                                           | <p>will be announced in lecture</p> <p>wird im Seminar bekannt gegeben</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| Lehrveranstaltung L1734: Projectrealisation: TUHH Goes Circular - Sustainability in Research, Education and Campus Management |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                                                                    | Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>SWS</b>                                                                                                                    | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>LP</b>                                                                                                                     | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                                                              | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Prüfungsart</b>                                                                                                            | Referat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Dozenten</b>                                                                                                               | Prof. Kerstin Kuchta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Sprachen</b>                                                                                                               | EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Zeitraum</b>                                                                                                               | WiSe/SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Inhalt</b>                                                                                                                 | The group project: TUHH goes Circular addresses environmental challenges and studies non-technical aspects that support the circular economy and environmental initiatives. Topics are to be chosen matching the general scope of environmental challenges, i.e. the challenges of rising resource consumption and waste production. In a practical group task, students will gain experience in the research, design and execution of a sustainability action plan. Important aspects of action plan should be supported by scientific evidence and improved upon based on constructive feedback. In addition, students will be introduced to the importance of high-quality science communication for ecologically and socially sustainable development. |
| <b>Literatur</b>                                                                                                              | Wird im Seminar bekannt gegeben<br>Will be announced in lecture.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| Lehrveranstaltung L3052: Resilient werden: Verbindende Erzählungen zwischen Natur und Kultur |                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                                   | Seminar                                                     |
| <b>SWS</b>                                                                                   | 2                                                           |
| <b>LP</b>                                                                                    | 2                                                           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                             | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                          |
| <b>Prüfungsart</b>                                                                           | Referat                                                     |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                                             | 45 Minuten Referat mit schriftlicher Ausarbeitung (Handout) |
| <b>Dozenten</b>                                                                              | Jacobus Bracker                                             |
| <b>Sprachen</b>                                                                              | DE                                                          |
| <b>Zeitraum</b>                                                                              | WiSe/SoSe                                                   |
| <b>Inhalt</b>                                                                                |                                                             |
| <b>Literatur</b>                                                                             |                                                             |

| Lehrveranstaltung L2649: Schöne neue Welt? Technik, Gesellschaft und Digitalität in filmischen Dystopien |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                                               | Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>SWS</b>                                                                                               | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>LP</b>                                                                                                | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                                         | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Prüfungsart</b>                                                                                       | Referat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                                                         | 45 Minuten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Dozenten</b>                                                                                          | Dr. Marlis Bussacker                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Sprachen</b>                                                                                          | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Zeitraum</b>                                                                                          | WiSe/SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Inhalt</b>                                                                                            | Verödete Landschaften, Zerstörung, Gewalt - das sind in aller Regel unsere ersten Assoziationen bei dem Begriff Dystopie. Doch so offensichtlich ist es nicht. Auf den ersten Blick erscheint oftmals eine fast utopisch anmutende Welt ohne Krankheit, ohne Hunger, ohne Armut, in der viele Probleme, die uns heute umtreiben, behoben werden konnten. Doch die Idylle trägt, bzw. sie hat ihren Preis. / Wie sieht dieser Preis aus? Im Mittelpunkt des Seminars werden Filme stehen, in denen technischer Fortschritt und die Entwicklung künstlicher Intelligenz den Menschen fast unbegrenzte Möglichkeiten eröffnet haben - zur Verbesserung ihrer Lebensumstände, aber auch zu ihrer vollständigen Kontrolle. / Wer übt die Kontrolle aus? Ist Individualität noch möglich? Wie steht es um demokratische Strukturen? Zeigen die Filme uns unsere Zukunft? Wieviel Freiheit sind wir bereit aufzugeben für ein auf den ersten Blick sicheres und sorgenfreies Leben? Und: Warum gibt es keine gesellschaftlichen Utopien mehr? Diese Fragen, unter anderem, werden bei der Analyse der Filme im Mittelpunkt der Diskussionen stehen. |
| <b>Literatur</b>                                                                                         | Wird im Seminar bekannt gegeben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| Lehrveranstaltung L1872: Social Learning: Gesellschaftliches Engagement für Flüchtlinge / Master |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                                       | Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>SWS</b>                                                                                       | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>LP</b>                                                                                        | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                                 | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Prüfungsart</b>                                                                               | Schriftliche Ausarbeitung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                                                 | 10 Seiten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Dozenten</b>                                                                                  | Muthana Al-Temimi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Sprachen</b>                                                                                  | DE/EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Zeitraum</b>                                                                                  | WiSe/SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Inhalt</b>                                                                                    | <p>Diese Veranstaltung soll das gesellschaftliche Engagement für Flüchtlinge, und Migrantinnen/Migranten und das ein damit einhergehende soziale Lernen ermöglichen und fördern.</p> <p>Unter „gesellschaftlichem Engagement für Flüchtlinge“ wird eine aktive Mitarbeit und Teilhabe in Projekten, Initiativen oder Organisationen verstanden, die ein freies, gleiches und solidarisches Zusammenleben mit Flüchtlingen/Migrantinnen/ in Deutschland zum Ziel haben. Die Anerkennung von Aktivitäten im Rahmen von Projekten, Initiativen oder Organisationen mit demokratiefeindlicher Zielsetzung ist ausgeschlossen.</p> <p>Ziel ist „soziales Lernen im Rahmen gesellschaftlichen Engagements“: Dazu gehört einerseits der Erwerb bzw. die Vertiefung von Kompetenzen auf Seiten der Studierenden durch ihr Engagement in dem o.g. Bereich; andererseits gehört dazu die Unterstützung/Förderung/Lernen der Flüchtlinge/ Migrantinnen/ Migranten durch die Kompetenzen der Studierenden.</p> <p>In dieser Veranstaltung suchen sich Studierende selbständig gesellschaftliche Projekte im oben genannte Sinne und engagieren sich mindesten 50 h. Bereits früher geleistetes gesellschaftliches Engagement im genannten Bereich kann berücksichtigt werden.</p> <p>Verpflichtende 10 h Präsenzlehre inkl. Beratungszeit ermöglichen es Studierenden, begleitend oder nachfolgend zum Engagement in einer Reflexionsarbeit / schriftlichen Ausarbeitung strukturiert und erfolgreich die Lernsituation vor Ort sowie die eigenen Kompetenz zu reflektieren.</p> <p>Die Lernziele bestehen im Einzelnen darin, eigene Kompetenzen im Kontext des Engagements</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zu identifizieren,</li> <li>• in ihrer Reichweite ermessen zu können,</li> <li>• einzubringen,</li> <li>• auszubauen,</li> <li>• bewerten zu können,</li> <li>• einen persönlichen Entwicklungsrahmen entwerfen zu können,</li> <li>• Kompetenzen in einem persönlichen Entwicklungsrahmen zu verorten und zu bewerten,</li> <li>• den eigenen Lernprozess identifizieren und bewerten zu können.</li> </ul> <p>Allgemeine Kenntnisse über Lernprozesse und soziales Lernen.</p> |
| <b>Literatur</b>                                                                                 | <p>Wird im Seminar bekannt gegeben.</p> <p>Will be announced in lecture.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| Lehrveranstaltung L2485: Social Learning: Gesellschaftliches Engagement für die Nachhaltigkeit - M.Sc. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                                             | Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>SWS</b>                                                                                             | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>LP</b>                                                                                              | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                                       | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Prüfungsart</b>                                                                                     | Schriftliche Ausarbeitung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                                                       | 10 Seiten + mündliche Präsentation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Dozenten</b>                                                                                        | Tatjana Grimm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Sprachen</b>                                                                                        | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Zeitraum</b>                                                                                        | WiSe/SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Inhalt</b>                                                                                          | <p>Diese Veranstaltung soll das gesellschaftliche Engagement im Bereich ökologische, ökonomischer und soziale Nachhaltigkeit und das ein damit einhergehende soziale Lernen ermöglichen und fördern. Unter „gesellschaftlichem Engagement für Nachhaltigkeit“ wird eine aktive Mitarbeit und Teilhabe in Projekten, Initiativen oder Organisationen verstanden, die den Erhalt bzw. die Verbesserung der Lebensbedingungen und -räume für gegenwärtige und zukünftige Generationen z.B. Ressourcenschonung, Naturschutz oder Stärkung des fairen Handel zum Ziel haben und nicht in erster Linie eigenwirtschaftliche Zwecke verfolgen. Die Anerkennung von Aktivitäten im Rahmen von Projekten, Initiativen oder Organisationen mit demokratiefeindlicher Zielsetzung sowie in politischen Parteien ist ausgeschlossen.</p> <p>Ziel des „sozialen Lernens im Rahmen gesellschaftlichen Engagements“ ist der Erwerb bzw. die Vertiefung von Kompetenzen auf Seiten der Studierenden durch ihr Engagement in dem o.g. Bereich. In dieser Veranstaltung engagieren Studierende sich mindesten 32 h in gesellschaftliche Projekten im oben genannte Sinne. Bereits früher geleistetes gesellschaftliches Engagement im genannten Bereich kann berücksichtigt werden. Zudem wird den Teilnehmer die Möglichkeit eröffnet, gezielt sich mit anderen Studierenden aus den Social Learning Seminaren zu deren gesellschaftlichen Aktivitäten auszutauschen. Die Teilnehmer werden engmaschig durch die Kursleitung begleitet und beraten, insbesondere bei der Suche und Auswahl einer geeigneten Tätigkeit für die Selbstlernsituation und der methodischen Umsetzung der Aufgaben. Als geeignet gelten z.B. Tätigkeiten bei dem NABU, dem BUND, dem Gut Karlshöhe und der Hamburger Tafel. Verpflichtende 28 h Präsenzlehre inkl. Beratungszeit ermöglichen es Studierenden ihr Engagement kritisch zu reflektieren. Dabei wird der Fokus auf die Auswirkungen in der Gesellschaft gelegt.</p> |
| <b>Literatur</b>                                                                                       | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| Lehrveranstaltung L2480: Social Learning: Gesellschaftliches Engagement zum Erhalt historischer Kulturgüter - MSc |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                                                        | Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>SWS</b>                                                                                                        | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>LP</b>                                                                                                         | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                                                  | Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Prüfungsart</b>                                                                                                | Schriftliche Ausarbeitung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                                                                  | 10 Seiten + mündliche Präsentation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Dozenten</b>                                                                                                   | Tatjana Grimm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Sprachen</b>                                                                                                   | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Zeitraum</b>                                                                                                   | WiSe/SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Inhalt</b>                                                                                                     | <p>Diese Veranstaltung soll das gesellschaftliche Engagement im Bereich Natur- und Technikgeschichte und das damit einhergehende soziale Lernen ermöglichen und fördern.</p> <p>Unter „gesellschaftlichem Engagement zum Erhalt historischer Kulturgüter“ wird eine aktive Mitarbeit und Teilhabe in Projekten, Initiativen oder Organisationen verstanden, die den Erhalt natur- sozial- und technikhistorischer Kulturgüter zum Ziel haben. Mögliche Anlaufstellen sind Naturkunde- und Technikmuseen sowie Denkmalschutzstiftungen, welche historische Gebäude, Schiffe und Hafenanlagen oder unterirdische Bauten betreuen. Die Anerkennung von Aktivitäten im Rahmen von Projekten, Initiativen oder Organisationen mit demokratiefeindlicher Zielsetzung sowie in politischen Parteien ist ausgeschlossen.</p> <p>In dieser Veranstaltung engagieren sich Studierende für mindestens 42h in gesellschaftlichen Projekten. Bereits früher geleistetes gesellschaftliches Engagement im genannten Bereich kann berücksichtigt werden. Zudem wird den Teilnehmern die Möglichkeit eröffnet, sich gezielt mit anderen Studierenden aus den Social Learning Seminaren zu deren gesellschaftlichen Aktivitäten auszutauschen.</p> <p>Die Teilnehmer werden engmaschig durch die Kursleitung begleitet und beraten, insbesondere bei der Suche und Auswahl einer geeigneten Tätigkeit für die Selbstlernsituation und der methodischen Umsetzung der Aufgaben.</p> <p>Ziel des „sozialen Lernens im Rahmen gesellschaftlichen Engagements“ im o.g. Kontext ist der Erwerb bzw. die Vertiefung von Kompetenzen auf Seiten der Studierenden durch ihr Engagement.</p> <p>Verpflichtende 18 h Präsenzlehre inkl. Beratungszeit ermöglichen es Studierenden, begleitend oder nachfolgend zum Engagement in einer Reflexionsarbeit / schriftlichen Ausarbeitung strukturiert und erfolgreich die die Lernsituation vor Ort sowie die eigenen Kompetenzen zu reflektieren.</p> |
| <b>Literatur</b>                                                                                                  | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| Lehrveranstaltung L1771: Umbruch und Verantwortung: Der Arabische Frühling und seine Konsequenzen |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                                        | Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>SWS</b>                                                                                        | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>LP</b>                                                                                         | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                                  | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Prüfungsart</b>                                                                                | Referat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                                                  | etwa 20 Minuten Präsentation und 10-20 Minuten Diskussion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Dozenten</b>                                                                                   | Dieter Bednarz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Sprachen</b>                                                                                   | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Zeitraum</b>                                                                                   | WiSe/SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Inhalt</b>                                                                                     | <p>Der Siegeszug des Internets, das sich als weitgehend kostenlose Informationsquelle etabliert hat, verändert die klassische Medienlandschaft in einer Schnelligkeit und mit einer Radikalität, die alle etablierten Medien vor neue Herausforderungen stellen. Markiert diese Entwicklung des „immer schneller“, „immer mehr“ und des „immer kostenlos“ das Ende des Qualitätsjournalismus? Oder werden sich Netz und Print zum Vorteil für die interessierten Bürger ergänzen? Wie geht ein Magazin wie DER SPIEGEL mit diesen Herausforderungen um?</p> <p>Das Beispiel Nahost zeigt, wie sehr neue Medien wie Facebook und Twitter zur Demokratisierung einer Bevölkerung beitragen können. Doch warum hat der so genannte Arabische Frühling nicht zu mehr Demokratie geführt? Warum scheiterten die Revolutionäre in Kairo? Warum wurde Syrien vom Staat zum Flickenteppich?</p> <p>In dem Seminar werden Fragen der Verantwortung für die genannten Entwicklungen sowie die Frage von Ethik in Journalismus und Politik diskutiert.</p> <p>Zur Veranstaltung gehört ein Besuch der SPIEGEL-Redaktion, in dem Arbeitsweise und Selbstverständnis des Magazin diskutiert werden.</p> |
| <b>Literatur</b>                                                                                  | <p>Wird im Seminar angegeben und besprochen.</p> <p>Will be announced in the lecture.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| Lehrveranstaltung L1885: Urban Life - Stadt und Technik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                              | Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>SWS</b>                                              | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>LP</b>                                               | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                        | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Prüfungsart</b>                                      | Referat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                        | Referat mit Handout                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Dozenten</b>                                         | Dr. Anke Rees                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Sprachen</b>                                         | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Zeitraum</b>                                         | WiSe/SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Inhalt</b>                                           | <p>Über die Hälfte der Weltbevölkerung lebt derzeit in Städten. Bis zum Jahr 2030 werden es nach Schätzungen der UN fünf Milliarden Menschen sein. Stadt boomt und „Urban life“ liegt im Trend. Doch was ist eigentlich „Urbanität“? Jede Stadt hat ihren eigenen Charakter. Spürt man ihm nach, wird deutlich, was „urban“ ist: Es zeigt sich im Zusammenspiel von Menschen, Gebäuden und Materialien, ihrer Geschichte und dem Zeitgeschehen - und ist durchwirkt von Technik und Techniken, manchmal kaum wahrnehmbar, aber allgegenwärtig ist bzw. sind.</p> <p>Das Seminar schärft den Blick auf die Stadt und ihre Technik(en) und sensibilisiert für die Vielschichtigkeit der Themen des urbanen Raums. Dafür werden unterschiedliche Methoden, Theorien und Perspektiven der Stadtforschung aus unterschiedlichen Fachrichtungen vorgestellt, z. B. aus der Kulturanthropologie, den Material Culture Studies, der Soziologie, der Geschichte und der Geographie. Im Seminar werden die verschiedenen Zugänge an historischen und aktuellen Beispielen diskutiert.</p> <p>Zur Übung und Vertiefung gibt es zwei Exkursionen innerhalb Hamburgs: 1. Feldforschung an einem großstädtisch-technischen Ort: Hier werden einige der erarbeiteten Analysetools ausprobiert. 2. Besichtigung eines Hausboot-Areals mit anschließender Gesprächsrunde mit der Architektin und Stadtforscherin Amelie Rost, die auf Wohnen und Arbeiten auf dem Wasser spezialisiert ist.</p> |
| <b>Literatur</b>                                        | Wird im Seminar bekannt gegeben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

| Lehrveranstaltung L1991: Was kann Philosophie? Relevanz philosophischer Theorien des 20. und 21. Jhdts. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                                              | Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>SWS</b>                                                                                              | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>LP</b>                                                                                               | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                                        | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Prüfungsart</b>                                                                                      | Referat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                                                        | etwa 20 Minuten Präsentation und 10-20 Minuten Diskussion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Dozenten</b>                                                                                         | Dr. Ursula Töller                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Sprachen</b>                                                                                         | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Zeitraum</b>                                                                                         | WiSe/SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Inhalt</b>                                                                                           | <p>Über Jahrhunderte ist die Philosophie als eine Disziplin angetreten, die komplexe und universelle Antworten auf Zeitgeschichte und Zeitumstände liefert. Oftmals konnte sie Utopien entwerfen, die für politische Umwälzungen wegweisend waren. Während alle wissenschaftlichen Disziplinen einer weiter zunehmenden Differenzierung unterliegen, hat die Philosophie ab der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts ihren Anspruch auf Universalität eingebüßt. Was aber sind dann die Themen der Philosophie des 20. und 21. Jhdts und welche Relevanz haben philosophische Theorien für Prozesse der Veränderung?</p> <p>Wir werden uns einen Überblick über westliche Philosophien des 20. und 21. Jhdts. verschaffen und einen kritischen Blick auf das Selbstverständnis der Philosophie werfen.</p> |
| <b>Literatur</b>                                                                                        | <p>Gerhardt Schweppenhäuser: Kritische Theorie, Stuttgart 2010</p> <p>Postmoderne und Dekonstruktion, Texte französischer Philosophen der Gegenwart, hrsg. von Peter Engelmann, Reclam UB 8668</p> <p>Thomas Rentsch: Philosophie des 20. Jhdts. Von Husserl bis Derrida, München 2014</p> <p>Geschichte der Philosophie in Text und Darstellung, Bd. 8=20 Jhd.</p> <p>Reclam UB 9918</p> <p>Geschichte der Philosophie in Text und Darstellung, Bd. 9= Gegenwart</p> <p>Reclam UB 18267</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

| Lehrveranstaltung L3051: Scientific writing for student theses, conference articles and journal papers |                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                                             | Seminar                                    |
| <b>SWS</b>                                                                                             | 2                                          |
| <b>LP</b>                                                                                              | 2                                          |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                                       | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28         |
| <b>Prüfungsart</b>                                                                                     | Schriftliche Ausarbeitung                  |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                                                       | Präsentation und schriftliche Ausarbeitung |
| <b>Dozenten</b>                                                                                        | Dr. Robinson Peric                         |
| <b>Sprachen</b>                                                                                        | EN                                         |
| <b>Zeitraum</b>                                                                                        | WiSe                                       |
| <b>Inhalt</b>                                                                                          |                                            |
| <b>Literatur</b>                                                                                       |                                            |

| Lehrveranstaltung L2343: Wissenschaftliches Schreiben und Präsentieren für Master-Studierende |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                                    | Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>SWS</b>                                                                                    | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>LP</b>                                                                                     | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                              | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Prüfungsart</b>                                                                            | Referat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                                              | etwa 20 Minuten Präsentation und 10-20 Minuten Diskussion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Dozenten</b>                                                                               | Dr. Sigrid Vierck                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Sprachen</b>                                                                               | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Zeitraum</b>                                                                               | WiSe/SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Inhalt</b>                                                                                 | <p>Die Lehrveranstaltung richtet sich an Masterstudierende, die ihre Abschlussarbeiten planen, später promovieren möchten oder ihre Forschungsergebnisse auf Tagungen bzw. in Fachmagazinen präsentieren wollen. Der Kurs ist mehrstufig aufgebaut: 1. Recherche 2. Präsentation in Wort und Bild und 3. Praktischer Kontext. Berücksichtigt werden sowohl die Arbeitssituation an der Universität, als auch in Forschungsgruppen und/oder in Unternehmen.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Recherche <ul style="list-style-type: none"> <li>- Forschungsstand aufarbeiten, Literaturrecherche, Lesetechniken</li> <li>- Urheberrecht, Zitieren, Plagiate (Auffrischung)</li> <li>- Journal führen</li> </ul> </li> <li>Präsentation <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zweck, Aufbau, Struktur und Grundlagen wissenschaftlicher Präsentation</li> <li>- Stil und Sprache (Merkmale guter/schlechter Texte)</li> <li>- Orthografie, Syntax, Interpunktion</li> <li>- Präsentation im Wort - Thesis abfassen</li> <li>- Schreibtypen</li> <li>- Schreibübungen</li> <li>- Präsentation im Bild: PPP, Poster, Video</li> <li>- Aufbau und Struktur</li> <li>- Einsatz von Medien und Materialien</li> </ul> </li> <li>Praktischer Kontext <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die eigene Rolle (Stärken und Schwächen)</li> <li>- Das Gegenüber (Wahrnehmung und Austausch)</li> <li>- Teamarbeit</li> <li>- Kommunikationskompetenzen (Sprache, Gestik, Mimik, Blick)</li> <li>- individuelle Präsentationskompetenz</li> <li>- Kommunikation mit der/dem Betreuer*In</li> <li>- Zeitmanagement</li> </ul> </li> </ol> |
| <b>Literatur</b>                                                                              | <p><b>Ascheron</b>, Klaus: Die Kunst des wissenschaftlichen Präsentierens und Publizierens. Ein Praxisleitfaden für junge Wissenschaftler. München 2007.</p> <p>Der Autor, Naturwissenschaftler, erklärt aufgrund seiner langjährigen und internationalen Erfahrung worauf es beim wissenschaftlichen Präsentieren (und Schreiben) ankommt. Aus seinem ganzheitlichen Ansatz heraus gibt er klare und hilfreiche Tipps für ein erfolgreiches und korrektes Darstellen im wissenschaftlichen Kontext.</p> <p><b>Eufinger</b>, Günther: Dokumente perfekt gestalten. München 2007.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

Der Autor geht in dem kompakten Band auf die Schlüsselkompetenzen für erfolgreiches Präsentieren ein, die er aufgrund langjähriger praktischer Erfahrungen definiert. Darunter wird die Power-Point-Präsentation eingehend behandelt, wobei das in den weiteren Kapiteln dargestellte Basiswissen auch für PPP anzuwenden ist.

**Feuerbacher**, Bernd: Professionell Präsentieren in den Natur- und Ingenieurwissenschaften. Weinheim 2009.

Ansprechender, klar strukturierter Band, der auf die Unterschiede zwischen mündlichem Vortrag und schriftlichen Ausdruck eingeht sowie zusätzlich den Schwerpunkt auf die Power-Point-Präsentation legt. Wie im Titel angegeben zwar mit Betonung der Natur- und Ingenieurwissenschaften, aber in der Beschreibung rhetorischen Auftretens allgemeingültig formuliert.

**Hug**, Theo (Hrsg.): Wie kommt Wissenschaft zu Wissen, Band 1: Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten. Hohengehren 2001.

Weitreichende Einführung, die bereits in den späteren Praxisbereich übergreift. Intensive Behandlung der internetbezogenen Arbeit.

**Kremer**, Bruno P.: Vom Referat bis zur Abschlussarbeit. Naturwissenschaftliche Texte perfekt produzieren, präsentieren und publizieren. 5. Aufl. 2018. Berlin, Heidelberg (Imprint: Springer Spektrum).

Der Autor schreibt mit langjähriger Erfahrung. Der Band, wie im Titel formuliert auf die Naturwissenschaften zugeschnitten, informiert umfassend, ist sehr gut gegliedert und verständlich geschrieben, sozusagen eine Werkstatthanleitung, praxisnah und ermunternd.

**Prexl**, Lydia: Mit digitalen Quellen arbeiten: richtig zitieren aus Datenbanken, E-Books, YouTube & Co. 3., aktualisierte und überarbeitete Auflage, Paderborn, Stuttgart 2019 (UTB) <https://elibrary.utb.de/doi/book/10.36198/9783838550725> (Lizenzpflichtig)

Die Autorin schildert in kleinen Schritten das wissenschaftliche Arbeiten mit Betonung des digitalen Anteils wie E-Books, E-Journals, Social-Media-Einträgen, Datenbanken und anderen elektronische Quellen. Vor allem bei der Frage nach der Verwendbarkeit und Zitierfähigkeit gibt dieser Ratgeber Lösungen ebenso wie zur Vermeidung von Plagiaten, sowie der bibliographischen Angabe, auch bei Unvollständigkeit.

**Pöhm**, Matthias: Präsentieren Sie noch oder faszinieren Sie schon? Der Irrtum PowerPoint. 6. Aufl. Heidelberg 2009.

Als Coach und Moderator bietet der Autor Tipps zur erfolgreichen Präsentation, die - wie er provokant im Titel formuliert - ohne PowerPoint auskommen soll, denn er setzt auf die Emotion als Kommunikationsmittel. Damit wird deutlich, dass er sich mehr im verkaufsorientierten als im wissenschaftlichen Bereich ansiedelt.

**Pukas**, Dietrich: Lernmanagement. Einführung in Lern- und Arbeitstechniken. 3. aktual. Aufl. Rinteln 2008.

Übersichtliches und umfassendes Kompendium zu den zahlreichen Fragen des Lernens und wissenschaftlichen Arbeitens. Zunächst wirtschaftswissenschaftlich orientiert, was auch durch die Struktur sowie die Tabellen und Diagramme deutlich wird, hat der Band durchaus allgemeine Gültigkeit. Darüber hinaus werden praxisorientierte Hinweise gegeben.

**Reynolds**, Garr: Zen oder die Kunst der Präsentation. München u.a. 2010.

Der Autor kommt aus dem Designbereich und bietet somit Stilmittel zur Gestaltung der PPP an. Wie im Titel angedeutet sind für ihn die Mittel der Konzentration auf das Wesentliche, der Ruhe und Einfachheit von entscheidender Bedeutung.

**Rost**, Friedrich: Lern- und Arbeitstechniken für das Studium. 8., überarb. u. aktual. Aufl. Wiesbaden 2018.

Ausführliche Vermittlung von Arbeitstechniken der Stoffermittlung, der Stoffverarbeitung, der Stoffsammlung, des informativen Schreibens, des Sprechens und Redens mit Berücksichtigung der computergestützten Arbeit und einem Anhang zu Ausdruck und Grammatik der deutschen Sprache.

**Sesink**, Werner: Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten: inklusive E-Learning, Web-Recherche, digitale Präsentation u.a. 9., vollständ. überarb. u. aktual. Aufl. München 2014.

Arbeitshilfe mit Betonung auf der Computer-Verwendung. Erklärung des wissenschaftlichen Arbeitens und der Vorarbeiten wie Literatursuche und persönlicher Materialsammlung. Beschreibung des Abfassens einer schriftlichen Arbeit, auch Protokoll, Thesenpapier und Klausur. Ausführliche Behandlung der computergestützten Arbeit, vor allem auch des Textformatierens und der Textverarbeitung in der Studienpraxis.

**Spoun**, Sascha und Dominik B. **Domnik**: Erfolgreich studieren. Ein Handbuch für Wirtschafts- und Sozialwissenschaftler. München u.a. 2005.

Pearson-Studium. Handlicher Band, der Selbstorganisation als Erfolg versprechende Grundlage für das Studium sowie Techniken des Recherchierens, Lesens und Darstellens beschreibt. Durch die Konzentration auf das Wesentliche wird der Intensität und Kürze des Bachelor- und Masterstudiums Rechnung getragen und ein Leitfaden für die Bewältigung des workloads gegeben.

**Theisen**, Manuel R.: Wissenschaftliches Arbeiten. Technik, Methodik, Form. 17., aktual. u. bearb. Aufl. München 2017.

Zielgerichtete Beschreibung des Arbeitsprozesses von der Planung bis zum Druck und der Präsentation. Alle Stufen werden ausführlich, detailliert und in sinnvoller Reihenfolge beschrieben, wobei einzelne Kapitel auch für sich genommen werden können. Klar, übersichtlich, grundlegend. Der Autor ist in der Betriebswirtschaftslehre beheimatet.

**Wolpert**, Lewis: Unglaubliche Wissenschaft. Frankfurt a. M. 2004.

Der Autor, Naturwissenschaftler, vermittelt aufgrund seiner lebenslang gewonnenen Erfahrung den Weg zur wissenschaftlichen Erkenntnis durch Aufzeigen der grundlegenden Frageprinzipien und des wissenschaftlichen, sprich nachvollziehbaren und beweisfähigen Denkens. Der Band ist in der Reihe „Die Andere Bibliothek“ erschienen, mit der Herausgeber Hans Magnus Enzensberger ein Kompendium der Welt- und Wissensliteratur eigener Prägung schafft. Der Band regt zum unkonventionellen Denken an.

| Modul M1294: Bioenergie                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |           |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |           |
| <b>Titel</b>                                                        | <b>Typ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Biokraftstoffverfahrenstechnik (L0061)                              | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1          | 1         |
| Biokraftstoffverfahrenstechnik (L0062)                              | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1          | 1         |
| Globale Märkte für land- und forstwirtschaftliche Rohstoffe (L1769) | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1          | 1         |
| Thermische Biomassenutzung (L1767)                                  | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2          | 2         |
| Thermische Biomassenutzung (L2386)                                  | Laborpraktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1          | 1         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                                        | Prof. Martin Kaltschmitt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                                    | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                                     | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>                       | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |           |
| <i>Wissen</i>                                                       | Die Studierenden können die Grundlagen der Energiegewinnung aus Biomasse, über aerobe und anaerobe Abfallbehandlungsverfahren, die dabei gewonnenen Produkte und die Behandlung der jeweils entstehenden Emissionen wiedergeben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |           |
| <i>Fertigkeiten</i>                                                 | Die Studierenden können das erlernte Wissen über biomasse-basierte Energiebereitstellungsanlagen anwenden, um für unterschiedliche Fragestellungen, beispielsweise bezüglich der Dimensionierung und Auslegung von Anlagen, die Zusammenhänge zu erläutern. In diesem Zusammenhang sind die Studierenden auch in der Lage Berechnungsaufgaben zur Verbrennung, Vergasung und Biogas-, Biodiesel- und Bioethanolnutzung zu lösen.                                                                                                                                                          |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |           |
| <i>Sozialkompetenz</i>                                              | Die Studierenden können wissenschaftliche Aufgabenstellungen zur Auslegung und Bewertung von Energiesystemen zur Biomassenutzung diskutieren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |           |
| <i>Selbstständigkeit</i>                                            | Die Studierenden können sich zur Aufarbeitung der Vorlesungsschwerpunkte selbstständig Quellen über das Fachgebiet erschließen, Wissen auswählen und aneignen. Des Weiteren können die Studierenden, unter Hilfestellung der Lehrenden, eigenständig Berechnungen zu biomasse-nutzenden Energiesysteme erfüllen und so ihren jeweiligen Lernstand einschätzen und auf dieser Basis weitere Arbeitsschritte definieren.                                                                                                                                                                    |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                    | Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                                              | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |           |
| <b>Studienleistung</b>                                              | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |           |
| <b>Prüfung</b>                                                      | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                    | 3 Stunden Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                             | Bioverfahrenstechnik: Vertiefung A - Allgemeine Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht<br>Bioverfahrenstechnik: Vertiefung C - Bioökonomische Verfahrenstechnik, Schwerpunkt Energie und Bioprozesstechnik: Wahlpflicht<br>Energie- und Umwelttechnik: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Wahlpflicht<br>Energietechnik: Vertiefung Energiesysteme: Wahlpflicht<br>Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Regenerative Energien: Wahlpflicht<br>Regenerative Energien: Kernqualifikation: Pflicht<br>Verfahrenstechnik: Vertiefung Umweltverfahrenstechnik: Wahlpflicht |            |           |

| Lehrveranstaltung L0061: Biokraftstoffverfahrenstechnik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                              | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>SWS</b>                                              | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>LP</b>                                               | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                        | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Dozenten</b>                                         | Prof. Oliver Lüdtkke                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Sprachen</b>                                         | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Zeitraum</b>                                         | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Inhalt</b>                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Einleitung</li> <li>• Was sind Biokraftstoffe?</li> <li>• Märkte &amp; Entwicklungen</li> <li>• Gesetzliche Rahmenbedingungen</li> <li>• Treibhausgaseinsparungen</li> <li>• Generationen der Biokraftstoffe <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Bioethanol der ersten Generation <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rohstoffe</li> <li>■ Fermentation</li> <li>■ Destillation</li> </ul> </li> <li>◦ Biobutanol / ETBE</li> <li>◦ Bioethanol der zweiten Generation <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bioethanol aus Stroh</li> </ul> </li> <li>◦ Biodiesel der ersten Generation <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rohstoffe</li> <li>■ Produktionsprozess</li> <li>■ Biodiesel &amp; Rohstoffe</li> </ul> </li> <li>◦ HVO / HEFA</li> <li>◦ Biodiesel der zweiten Generation <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Biodiesel aus Algen</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Biogas als Kraftstoff <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Biogas der ersten Generation <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rohstoffe</li> <li>■ Fermentation</li> <li>■ Reinigung zu Biomethan</li> </ul> </li> <li>◦ Biogas der zweiten Generation &amp; Vergasungsverfahren</li> <li>◦ Methanol / DME aus Holz und Tall oil®</li> </ul> </li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skriptum zur Vorlesung</li> <li>• Drapcho, Nhuan, Walker; Biofuels Engineering Process Technology</li> <li>• Harwardt; Systematic design of separations for processing of biorenewables</li> <li>• Kaltschmitt; Hartmann; Energie aus Biomasse: Grundlagen, Techniken und Verfahren</li> <li>• Mousdale; Biofuels - Biotechnology, Chemistry and Sustainable Development</li> <li>• VDI Wärmeatlas</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| Lehrveranstaltung L0062: Biokraftstoffverfahrenstechnik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                              | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>SWS</b>                                              | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>LP</b>                                               | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                        | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Dozenten</b>                                         | Prof. Oliver Lüdtkke                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Sprachen</b>                                         | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Zeitraum</b>                                         | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Inhalt</b>                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ökobilanzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Exemplarisches Beispiel zur Bewertung von CO<sub>2</sub> Einsparungspotentialen durch alternative Kraftstoffe -- Wahl der Systemgrenzen und Datenbanken</li> </ul> </li> <li>• <b>Bioethanolherstellung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Anwendungsaufgabe in der die Grundlagen der thermischen Trennverfahren (Rektifikation, Extraktion) thematisiert werden. Dabei liegt der Fokus auf einer Kolonnenauslegung, inkl. Wärmebedarf, Stufenanzahl, Rücklaufverhältnis...</li> </ul> </li> <li>• <b>Biodieselherstellung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Verfahrenstechnische Optionen der Fest/Flüssigtrennung, inklusive Grundgleichungen zum Abschätzen von Leistung, Energiebedarf, Trennschärfe und Durchsatz</li> </ul> </li> <li>• <b>Biomethanproduktion</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Chemische Reaktionen, die bei der Herstellung von Biokraftstoffen relevant sind, inklusive Gleichgewichte, Aktivierungsenergien, shift-Reaktionen</li> </ul> </li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                        | Skriptum zur Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

| Lehrveranstaltung L1769: Globale Märkte für land- und forstwirtschaftliche Rohstoffe |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                           | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>SWS</b>                                                                           | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>LP</b>                                                                            | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                     | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Dozenten</b>                                                                      | Prof. Michael Köhl, Bernhard Chilla                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Sprachen</b>                                                                      | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Zeitraum</b>                                                                      | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Inhalt</b>                                                                        | <p>1) Markets for Agricultural Commodities</p> <p>What are the major markets and how are markets functioning</p> <p>Recent trends in world production and consumption.</p> <p>World trade is growing fast. Logistics. Bottlenecks.</p> <p>The major countries with surplus production</p> <p>Growing net import requirements, primarily of China, India and many other countries.</p> <p>Tariff and non-tariff market barriers. Government interferences.</p> <p>2) Closer Analysis of Individual Markets</p> <p>Thomas Mielke will analyze in more detail the global vegetable oil markets, primarily palm oil, soya oil, rapeseed oil, sunflower oil. Also the raw material (the oilseed) as well as the by-product (oilmeal) will be included. The major producers and consumers.</p> <p>Vegetable oils and oilmeals are extracted from the oilseed. The importance of vegetable oils and animal fats will be highlighted, primarily in the food industry in Europe and worldwide. But in the past 15 years there have also been rapidly rising global requirements of oils &amp; fats for non-food purposes, primarily as a feedstock for biodiesel but also in the chemical industry.</p> <p>Importance of oilmeals as an animal feed for the production of livestock and aquaculture</p> <p>Oilseed area, yields per hectare as well as production of oilseeds. Analysis of the major oilseeds worldwide. The focus will be on soybeans, rapeseed, sunflowerseed, groundnuts and cottonseed.</p> <p>Regional differences in productivity. The winners and losers in global agricultural production.</p> <p>3) Forecasts: Future Global Demand &amp; Production of Vegetable Oils</p> <p>Big challenges in the years ahead: Lack of arable land for the production of oilseeds, grains and other crops. Competition with livestock. Lack of water. What are possible solutions? Need for better education &amp; management, more mechanization, better seed varieties and better inputs to raise yields. The importance of prices and changes in relative prices to solve market imbalances (shortage situations as well as surplus situations). How does it work? Time lags.</p> <p>Rapidly rising population, primarily the number of people considered "middle class" in the years ahead. Higher disposable income will trigger changing diets in favour of vegetable oils and livestock products.</p> <p>Urbanization. Today, food consumption per caput is partly still very low in many developing countries, primarily in Africa, some regions of Asia and in Central America. What changes are to be expected?</p> <p>The myth and the realities of palm oil in the world of today and tomorrow.</p> <p>Labour issues curb production growth: Some examples: 1) Shortage of labour in oil palm plantations in Malaysia. 2) Structural reforms overdue for the agriculture in India, China and other countries to become more productive and successful, thus improving the standard of living of smallholders.</p> |
| <b>Literatur</b>                                                                     | Lecture material                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

| Lehrveranstaltung L1767: Thermische Biomassenutzung |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                          | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>SWS</b>                                          | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>LP</b>                                           | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                    | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Dozenten</b>                                     | Prof. Martin Kaltschmitt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Sprachen</b>                                     | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Zeitraum</b>                                     | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Inhalt</b>                                       | <p>Ziel dieses Kurses ist es, die physikalischen, chemischen und biologischen als auch die technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Grundlagen aller Optionen der Energieerzeugung aus Biomasse aus deutscher und internationaler Sicht zu diskutieren. Zusätzlich unterschiedlichen Systemansätze zur Nutzung von Biomasse für die Energieerzeugung, Aspekte der Bioenergie im Energiesystem zu integrieren, technische und wirtschaftliche Entwicklungspotenziale und die aktuelle und erwartete zukünftige Verwendung innerhalb des Energiesystems vorgestellt.</p> <p>Der Kurs ist wie folgt aufgebaut:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Biomasse als Energieträger im Energiesystem, die Nutzung von Biomasse in Deutschland und weltweit, Übersicht über den Inhalt des Kurses</li> <li>Photosynthese, die Zusammensetzung der organischen Stoffe, Pflanzenproduktion, Energiepflanzen, Reststoffen, organischen Abfällen</li> <li>Biomasse Bereitstellung Ketten für holzige und krautige Biomasse, Ernte und Bereitstellung, Transport, Lagerung, Trocknung <ul style="list-style-type: none"> <li>Thermo-chemische Umwandlung von biogenen Festbrennstoffen <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der thermo-chemischen Umwandlung</li> <li>Direkte thermo-chemische Umwandlung durch Verbrennung: Verbrennungstechnologien für kleine und Großanlagen, Strom- Erzeugungstechnologien, Abgasbehandlungstechnologien, Asche und ihre Verwendung</li> <li>Vergasung: Vergasungstechnologien, Gasreinigungstechnologien, Optionen zur Nutzung des gereinigten Gases für die Bereitstellung von Wärme, Strom und/oder Brennstoffe</li> <li>Schnelle und langsame Pyrolyse: Technologien für die Bereitstellung von Bio-Öl und / oder für die Bereitstellung von Kohle-, Öl- Reinigungstechnologien, Optionen um die Pyrolyse-Öl und Kohle als Energieträger als auch als Rohstoff verwenden</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>Physikalisch-chemische Umwandlung von Biomasse, die Öle und / oder Fette: Grundlagen, Ölsaaten und Ölfrüchte, Pflanzenölproduktion, die Produktion von Biokraftstoff mit standardisierten Merkmalen (Umesterung, Hydrierung, Co-Processing in bestehenden Raffinerien), Optionen der Nutzung dieser Kraftstoffe, Optionen zur Verwendung der Rückstände (d.h. Mehl, Glycerin) <ul style="list-style-type: none"> <li>Bio-chemische Umwandlung von Biomasse</li> <li>Grundlagen der bio-chemische Umwandlung</li> <li>Biogas: Prozess-Technologien für Anlagen mit landwirtschaftlichen Rohstoffen, Klärschlamm (Klärgas), organische Abfallfraktion (Deponiegas), Technologien für die Bereitstellung von Biomethan, die Verwendung des aufgeschlossenen Schlamm</li> <li>Ethanol-Produktion: Prozesstechnologien für Einsatzmaterial, Zucker, Stärke oder Cellulose, die Verwendung von Ethanol als Kraftstoff, Verwendung der Schlempe</li> </ul> </li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                    | Kaltschmitt, M.; Hartmann, H. (Hrsg.): <b>Energie aus Biomasse; Springer, Berlin, Heidelberg, 2009, 2. Auflage</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| Lehrveranstaltung L2386: Thermische Biomassenutzung |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                          | Laborpraktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>SWS</b>                                          | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>LP</b>                                           | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                    | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Dozenten</b>                                     | Prof. Martin Kaltschmitt, Dr. Isabel Höfer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Sprachen</b>                                     | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Zeitraum</b>                                     | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Inhalt</b>                                       | <p>Die Versuche des Praktikums verdeutlichen die unterschiedlichen Aspekte der Wärmegewinnung aus biogenen Festbrennstoffen. Dazu werden zunächst unterschiedliche Biomassen (wie z.B. Holz, Stroh oder landwirtschaftliche Reststoffe) untersucht; hierbei liegt der Schwerpunkt auf dem Heiz- und Brennwert der Biomasse. Weiterhin wird die verwendete Biomasse pelletiert, die Pelleteigenschaften analysiert und ein Verbrennungsversuch an einer Pellet-Einzelraumfeuerung durchgeführt. Dabei werden die gasförmigen und festen Schadstoffemissionen, besonders der entstehende Feinstaub, gemessen und in einem weiteren Versuch die Zusammensetzung des Feinstaubes untersucht. Ein weiterer Schwerpunkt des Praktikums liegt auf der Betrachtung von Optionen zur Reduzierung des Feinstaubes aus der Biomasseverbrennung. Im Praktikum wird eine Methode zur Feinstaubreduzierung erarbeitet und getestet. Alle Versuche werden ausgewertet und die Ergebnisse vorgestellt.</p> <p>Innerhalb des Laborpraktikums diskutieren die Studierenden verschiedene technischwissenschaftliche Aufgabenstellungen, sowohl fachspezifisch und fachübergreifend. Sie sprechen verschiedene Lösungsansätze der Aufgabenstellung durch und beraten über die theoretische oder praktische Umsetzung.</p> |
| <b>Literatur</b>                                    | <p>- Kaltschmitt, Martin; Hartmann, Hans; Hofbauer, Hermann: Energie aus Biomasse: Grundlagen, Techniken und Verfahren. 3. Auflage. Berlin Heidelberg: Springer Science &amp; Business Media, 2016. -ISBN 978-3-662-47437-2</p> <p>- Versuchsskript</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

| Modul M1235: Elektrische Energiesysteme I: Einführung in elektrische Energiesysteme |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |           |
| <b>Titel</b>                                                                        | <b>Typ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Elektrische Energiesysteme I: Einführung in elektrische Energiesysteme (L1670)      | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3          | 4         |
| Elektrische Energiesysteme I: Einführung in elektrische Energiesysteme (L1671)      | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2          | 2         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                                                        | Prof. Christian Becker                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                                                    | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                                                     | Grundlagen der Elektrotechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>                                       | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                                                                | <p><i>Wissen</i> Die Studierenden können einen Überblick über die konventionelle und moderne elektrische Energietechnik geben. Technologien der elektrischen Energieerzeugung, -übertragung, -speicherung und -verteilung sowie Integration von Betriebsmitteln können detailliert erläutert und kritisch bewertet werden.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Mit Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, das erlernte Fachwissen in Aufgabenstellungen zur Auslegung, Integration oder Entwicklung elektrischer Energiesysteme angemessen anzuwenden und die Ergebnisse einzuschätzen und zu beurteilen.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden können fachspezifische und fachübergreifende Diskussionen führen, Ideen weiterentwickeln und ihre eigenen Arbeitsergebnisse vor anderen vertreten.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden können sich selbstständig Quellen über die Schwerpunkte der Vorlesung erschließen und das darin enthaltene Wissen aneignen.</p> |            |           |
|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |           |
|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |           |
|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                    | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                                                              | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |           |
| <b>Studienleistung</b>                                                              | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |           |
| <b>Prüfung</b>                                                                      | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                                    | 90 - 150 Minuten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                                             | <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Wahlpflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Green Technologies, Schwerpunkt Regenerative Energien: Wahlpflicht</p> <p>Data Science: Kernqualifikation: Wahlpflicht</p> <p>Elektrotechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht</p> <p>Energie- und Umwelttechnik: Vertiefung Energietechnik: Wahlpflicht</p> <p>Energietechnik: Vertiefung Energiesysteme: Wahlpflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Wahlpflicht</p> <p>Green Technologies: Energie, Wasser, Klima: Vertiefung Energiesysteme: Wahlpflicht</p> <p>Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung II. Mathematik &amp; Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht</p> <p>Regenerative Energien: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Energietechnik: Wahlpflicht</p>                                                                                                                          |            |           |

| Lehrveranstaltung L1670: Elektrische Energiesysteme I: Einführung in elektrische Energiesysteme |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                                      | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>SWS</b>                                                                                      | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>LP</b>                                                                                       | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                                | Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Dozenten</b>                                                                                 | Prof. Christian Becker                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Sprachen</b>                                                                                 | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Zeitraum</b>                                                                                 | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Inhalt</b>                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Entwicklungstendenzen der elektrischen Energieversorgung</li> <li>• Aufgaben und historische Entwicklung</li> <li>• symmetrische Drehstromsysteme</li> <li>• Grundlagen und Modellierung von Netzen <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Leitungen</li> <li>◦ Transformatoren</li> <li>◦ Synchronmaschinen</li> <li>◦ Asynchronmaschinen</li> <li>◦ Lasten und Kompensation</li> <li>◦ Netzaufbau und Schaltanlagen</li> </ul> </li> <li>• Grundlagen der Energieumwandlung <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Elektromechanische Energieumwandlung</li> <li>◦ Thermodynamische Grundlagen</li> <li>◦ Kraftwerkstechnik</li> <li>◦ Regenerative Energieumwandlung</li> </ul> </li> <li>• Netzberechnung <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Netzmodellierung</li> <li>◦ Lastflussrechnung</li> <li>◦ Ausfallkriterium</li> </ul> </li> <li>• Symmetrische Kurzschlussberechnung, Kurzschlussleistung</li> <li>• Netz- und Kraftwerksregelung</li> <li>• Netzschutz</li> <li>• Grundlagen der Netzplanung</li> <li>• Grundlagen der elektrischen Energiewirtschaft und -märkte</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                                                                | <p>K. Heuck, K.-D. Dettmann, D. Schulz: "Elektrische Energieversorgung", Vieweg + Teubner, 9. Auflage, 2013</p> <p>A. J. Schwab: "Elektroenergiesysteme", Springer, 5. Auflage, 2017</p> <p>R. Flösdorff: "Elektrische Energieverteilung" Vieweg + Teubner, 9. Auflage, 2008</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| Lehrveranstaltung L1671: Elektrische Energiesysteme I: Einführung in elektrische Energiesysteme |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                                      | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>SWS</b>                                                                                      | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>LP</b>                                                                                       | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                                | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Dozenten</b>                                                                                 | Prof. Christian Becker                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Sprachen</b>                                                                                 | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Zeitraum</b>                                                                                 | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Inhalt</b>                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Entwicklungstendenzen der elektrischen Energieversorgung</li> <li>• Aufgaben und historische Entwicklung</li> <li>• symmetrische Drehstromsysteme</li> <li>• Grundlagen und Modellierung von Netzen               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Leitungen</li> <li>◦ Transformatoren</li> <li>◦ Synchronmaschinen</li> <li>◦ Asynchronmaschinen</li> <li>◦ Lasten und Kompensation</li> <li>◦ Netzaufbau und Schaltanlagen</li> </ul> </li> <li>• Grundlagen der Energieumwandlung               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Elektromechanische Energieumwandlung</li> <li>◦ Thermodynamische Grundlagen</li> <li>◦ Kraftwerkstechnik</li> <li>◦ Regenerative Energieumwandlung</li> </ul> </li> <li>• Netzberechnung               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Netzmodellierung</li> <li>◦ Lastflussrechnung</li> <li>◦ Ausfallkriterium</li> </ul> </li> <li>• Symmetrische Kurzschlussberechnung, Kurzschlussleistung</li> <li>• Netz- und Kraftwerksregelung</li> <li>• Netzschutz</li> <li>• Grundlagen der Netzplanung</li> <li>• Grundlagen der elektrischen Energiewirtschaft und -märkte</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                                                                | <p>K. Heuck, K.-D. Dettmann, D. Schulz: "Elektrische Energieversorgung", Vieweg + Teubner, 9. Auflage, 2013</p> <p>A. J. Schwab: "Elektroenergiesysteme", Springer, 5. Auflage, 2017</p> <p>R. Flosdorff: "Elektrische Energieverteilung" Vieweg + Teubner, 9. Auflage, 2008</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| Modul M1303: Energieprojekte - Entwicklung und Bewertung             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |    |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|
| Lehrveranstaltungen                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |    |
| Titel                                                                | Typ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | SWS | LP |
| Entwicklung regenerativer Energieprojekte (L0003)                    | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2   | 2  |
| Regenerative Energieprojekte in neuen Märkten (L0014)                | Projektseminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2   | 2  |
| Wirtschaftlichkeit einer regenerativen Energiebereitstellung (L0005) | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1   | 1  |
| Wirtschaftlichkeit einer regenerativen Energiebereitstellung (L0006) | Projektseminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1   | 1  |
| Modulverantwortlicher                                                | Prof. Martin Kaltschmitt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |    |
| Zulassungsvoraussetzungen                                            | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |    |
| Empfohlene Vorkenntnisse                                             | Umweltbewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |    |
| Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse                               | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |    |
| Fachkompetenz                                                        | <p><i>Wissen</i> Mit Abschluss dieses Moduls können die Studierenden die Vorgehensweise der Planung und Entwicklung von Projekten zur Nutzung regenerativer Energien beschreiben und auch die gesonderte Beachtung der wirtschaftlichen und rechtlichen Aspekte dabei erläutern.</p> <p>Die Lehrinhalte der einzelnen Themenschwerpunkte des Moduls werden anwendungsbezogen vermittelt; die Studierenden können diese somit u.a. in Berufszweigen der Beratung oder Betreuung von Energieprojekten auf unterschiedliche Fragestellungen anwenden.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden können mit Abschluss dieses Moduls die erlernten theoretischen Grundlagen zur Vorgehensweise bei der Entwicklung erneuerbarer Energieprojekte auf beispielhafte Energieprojekte anwenden und die sich ergebenden Zusammenhänge unter besonderer Berücksichtigung der wirtschaftlichen und rechtlichen Voraussetzungen fachlich und konzeptionell einschätzen und beurteilen.</p> <p>Sie können als Basis zur Auslegung erneuerbarer Energiesysteme die Nachfrage nach thermischer und/oder elektrischer Energie auf betrieblicher und regionaler Ebene analysieren und dem folgend mögliche Energiesysteme auswählen und dimensionieren.</p> <p>Zur Bewertung der Nachhaltigkeitsaspekte von erneuerbaren Energieprojekten können die Studierenden in diesem Zusammenhang die richtige Methodik in Abhängigkeit der Fragestellung auswählen, diskutieren und kritisch Stellung dazu beziehen.</p> <p>Durch aktive Diskussionen der verschiedenen Themenschwerpunkte innerhalb der Seminare und Übungen des Moduls verbessern die Studierenden das Verständnis und die Anwendung der theoretischen Grundlagen und sind so in der Lage das Gelernte auf die Praxis zu übertragen.</p> |     |    |
| Personale Kompetenzen                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |    |
| Sozialkompetenz                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |    |
| Selbstständigkeit                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |    |
|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |    |
| Arbeitsaufwand in Stunden                                            | Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |    |
| Leistungspunkte                                                      | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |    |
| Studienleistung                                                      | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |    |
| Prüfung                                                              | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |    |
| Prüfungsdauer und -umfang                                            | 2 Stunden Klausur + Projektseminarausarbeitung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |    |
| Zuordnung zu folgenden Curricula                                     | Bioverfahrenstechnik: Vertiefung C - Bioökonomische Verfahrenstechnik, Schwerpunkt Energie und Bioprozesstechnik: Wahlpflicht<br>Regenerative Energien: Kernqualifikation: Pflicht<br>Verfahrenstechnik: Vertiefung Umweltverfahrenstechnik: Wahlpflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |    |

| Lehrveranstaltung L0003: Entwicklung regenerativer Energieprojekte |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                         | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>SWS</b>                                                         | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>LP</b>                                                          | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                   | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Dozenten</b>                                                    | Prof. Martin Kaltschmitt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Sprachen</b>                                                    | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Zeitraum</b>                                                    | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Inhalt</b>                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Entwicklung von regenerativen Energieprojekten: von der Analyse der Gegebenheiten vor Ort bis zum fertigen Energieprojekt: welche Stufen müssen durchlaufen werden, um ein erfolgreiches regeneratives Energieprojekt zu realisieren und welche Einflussgrößen müssen beachtet werden</li> <li>Erhebung der Energienachfrage; Methoden zur Erhebung der Nachfrage nach thermischer und/oder elektrischer Energie auf betrieblicher und regionaler Ebene bis hin zu Erarbeitung eines Energiemasterplans.</li> <li>Systemtechnik regenerativer Energien: wie passen die einzelnen Optionen zur Nutzung regenerativer Energien vor dem Hintergrund einer bestimmten zur deckenden Versorgungsaufgabe am besten zusammen? Wie können unter bestimmten Bedingungen ideale Kombinationen aussehen?</li> <li>Machbarkeitsstudie; Anforderungen an und Inhalte in einer Machbarkeitsstudie</li> <li>Gesetzlicher Rahmen zur Anlagenerrichtung; Darstellung der Genehmigungsrechte einschließlich der gesamten formalen Vorgehensweise bei den unterschiedlichen Genehmigungsverfahren im Rahmen der BImSch-Gesetzgebung; weitergehende gesetzliche Vorgaben (u. a. Baurecht, Wasserecht, Lärm etc.)</li> <li>Gesellschaftsformen; welche Gesellschaftsformen bieten sich für welchen Anwendungsfall am besten an? Wo liegen die Vor- und Nachteile?</li> <li>Risikomanagement; wie können die Risiken von regenerativen Energieprojekten am besten bestimmt werden? Wie kann eine Risikominimierung sichergestellt werden?</li> <li>Versicherungen; welche Versicherungen gibt es? Wofür braucht man Versicherungen? Welche Voraussetzungen müssen erfüllt werden, um bestimmte Versicherungen für bestimmte regenerative Energieprojekte zu bekommen für die Bau- und Betriebsphase?</li> <li>Akzeptanz; wie kann die Akzeptanz für eine Anlage zur Nutzung regenerativer Energien vor Ort bewertet und verbessert werden? Wie kann sie gemessen werden?</li> <li>Organisation der Realisierung eines Projektes; wie wird der Bau einer Anlage zur Nutzung regenerativer Energien nach Abschluss der Planung organisiert?</li> <li>Abnahme; Welche Abnahmestufen werden durchlaufen bis zum regulären Dauerbetrieb (VOB-Abnahme, sicherheitstechnische Abnahme, Abnahme durch Genehmigungsbehörde)</li> <li>Beispiele; gute und weniger gute Beispiele einer Projektentwicklung</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Script zur Vorlesung mit Literaturhinweisen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

| Lehrveranstaltung L0014: Regenerative Energieprojekte in neuen Märkten |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                             | Projektseminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>SWS</b>                                                             | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>LP</b>                                                              | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                       | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Dozenten</b>                                                        | Prof. Andreas Wiese                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Sprachen</b>                                                        | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Zeitraum</b>                                                        | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Inhalt</b>                                                          | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Entwicklung der erneuerbaren Energien weltweit <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Historie</li> <li>■ Zukünftige Märkte</li> </ul> </li> <li>◦ Besondere Herausforderungen in neuen Märkten - Übersicht</li> </ul> </li> <li>2. Beispielprojekt Windpark Korea <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Übersicht</li> <li>◦ Technische Beschreibung</li> <li>◦ Projektphasen und Besonderheiten</li> </ul> </li> <li>3. Förder- und Finanzierungsinstrumente für EE Projekten in neuen Märkten <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Übersicht Fördermöglichkeiten</li> <li>◦ Übersicht Länder mit Einspeisegesetzen</li> <li>◦ Wichtige Finanzierungsprogramme</li> </ul> </li> <li>4. CDM Projekte - Warum, wie, Beispiele <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Übersicht CDM Prozess</li> <li>◦ Beispiele</li> <li>◦ Übungsaufgabe CDM</li> </ul> </li> <li>5. Ländliche Elektrifizierung und Hybridsysteme - ein wichtiger Zukunftsmarkt für EE <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Ländliche Elektrifizierung - Einführung</li> <li>◦ Typen von Elektrifizierungsprojekten</li> <li>◦ Die Rolle der EE</li> <li>◦ Auslegung von Hybridsystemen</li> <li>◦ Projektbeispiel: Hybridsystem Galapagos Inseln</li> </ul> </li> <li>6. Ausschreibungsverfahren für EE Projekte - Beispiele <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Südafrika</li> <li>◦ Brasilien</li> </ul> </li> <li>7. Ausgewählte Projektbeispiele aus der Sicht einer Entwicklungsbank - Wesley Urena Vargas, KfW Entwicklungsbank <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Geothermie</li> <li>◦ Wind oder CSP</li> </ul> </li> </ol> <p>Innerhalb des Seminars werden die verschiedenen Themenschwerpunkte aktiv diskutiert und auf verschiedene Anwendungsfälle angewandt.</p> |
| <b>Literatur</b>                                                       | Folien der Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| Lehrveranstaltung L0005: Wirtschaftlichkeit einer regenerativen Energiebereitstellung |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                            | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>SWS</b>                                                                            | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>LP</b>                                                                             | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                      | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Dozenten</b>                                                                       | Prof. Andreas Wiese                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Sprachen</b>                                                                       | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Zeitraum</b>                                                                       | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Inhalt</b>                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung: Definitionen; Bedeutung der Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung für Projekte im Bereich "Regenerative Energien"; Preise und Kosten; Wirtschaftlichkeit von Energiesystemen versus Wirtschaftlichkeit von einzelnen Projekten</li> <li>• Kostenschätzungen und Kostenberechnungen <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Definitionen,</li> <li>◦ Kostenberechnung,</li> <li>◦ Kostenschätzung,</li> <li>◦ Berechnung von Kosten für Bereitstellung von Arbeit und Leistung,</li> <li>◦ Kostenübersichten für regenerative Energietechnologien,</li> <li>◦ Speicher: Kostenübersichten; Einfluss auf die Kosten erneuerbarer Energieprojekte</li> </ul> </li> <li>• Wirtschaftlichkeitsrechnung <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Definitionen,</li> <li>◦ Methoden: statische Verfahren, dynamische Verfahren (z. B. LCOE (levelised cost of electricity)),</li> <li>◦ Betriebswirtschaftliche versus volkswirtschaftliche Betrachtung,</li> <li>◦ Leistung und Arbeit bei der Wirtschaftlichkeitsrechnung,</li> <li>◦ Speicher und ihr Einfluss auf die Wirtschaftlichkeitsrechnung</li> </ul> </li> <li>• Der Due Diligence Prozess als Begleiter der Wirtschaftlichkeitsanalyse</li> <li>• Berücksichtigung von Unsicherheiten bei Projekten zur Nutzung erneuerbarer Energien <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Definitionen,</li> <li>◦ Technische Unsicherheiten,</li> <li>◦ Kostenunsicherheiten,</li> <li>◦ Sonstige Unsicherheiten</li> </ul> </li> <li>• Projektfinanzierung <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Definitionen,</li> <li>◦ Projekt- versus Unternehmensfinanzierung,</li> <li>◦ Finanzierungsmodelle,</li> <li>◦ Eigenkapitalquote, DSCR,</li> <li>◦ Behandlung von Risiken in der Projektfinanzierung</li> </ul> </li> <li>• Fördermöglichkeiten für erneuerbare Energieprojekte <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Mögliche Förderansätze,</li> <li>◦ Gesetzliche Vorgaben in Deutschland (EEG),</li> <li>◦ Emissionshandel und Emissionszertifikate</li> </ul> </li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                                                      | Script der Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| Lehrveranstaltung L0006: Wirtschaftlichkeit einer regenerativen Energiebereitstellung |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                            | Projektseminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>SWS</b>                                                                            | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>LP</b>                                                                             | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                      | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Dozenten</b>                                                                       | Prof. Andreas Wiese                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Sprachen</b>                                                                       | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Zeitraum</b>                                                                       | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Inhalt</b>                                                                         | <p>Berechnung von Aufgaben zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit eines erneuerbaren Energieprojektes, mit dem Ziel die komplexe Kenntr Wirtschaftlichkeitsbetrachtung und Marktanalyse zu vertiefen. Bearbeitung erfolgt sowohl einzeln als auch in kleineren Gruppen. Folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stat. und dyn. Wirtschaftlichkeitsberechnung</li> <li>• Kostenschätzung plus stat. und dyn. Wirtschaftlichkeitsberechnung</li> <li>• Sensitivitätsanalyse</li> <li>• Kuppelproduktion</li> <li>• Grid Parity Berechnung</li> </ul> <p>Innerhalb des Seminars werden die verschiedenen Aufgabenstellungen aktiv diskutiert und auf verschiedene Anwendungsfälle angewandt.</p> |
| <b>Literatur</b>                                                                      | Skript der Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| Modul M1309: Auslegung und Bewertung regenerativer Energiesysteme |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |           |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |           |
| <b>Titel</b>                                                      | <b>Typ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Erneuerbare Energien im Energiesystem (L0137)                     | Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2          | 2         |
| Stromerzeugung aus regenerativen Energien (L0046)                 | Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2          | 2         |
| Wärmeerzeugung aus regenerativen Energien (L0045)                 | Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2          | 2         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                                      | Prof. Martin Kaltschmitt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                                  | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                                   | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>                     | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |           |
| <i>Wissen</i>                                                     | Die Studierenden können aktuellen Frage- und Problemstellungen aus dem Gebiet der regenerativen Energien beschreiben und Aspekte in Bezug zur Bereitstellung von Wärme oder Strom durch unterschiedliche Erneuerbare Energien Technologien erklären, erläutern und technisch, ökonomisch und ökologisch bewerten.                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |           |
| <i>Fertigkeiten</i>                                               | Die Studierenden sind in der Lage zur Lösung wissenschaftlicher Probleme im Bereich der Strom- und Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |           |
|                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das bereits erlernte Fachwissen modulübergreifend auf verschiedene Anwendungsfälle anzuwenden</li> <li>• Auch bei unvollständiger Datenbasis alternative Eingangsdaten zur Lösung der Aufgabenstellung abzuwägen (technische, ökonomische, ökologische Parameter)</li> <li>• Die Arbeitsergebnisse durch Ausarbeitung einer schriftlichen Arbeit, durch die Präsentation eines Vortrags und der Verteidigung der Inhalte systematische zu dokumentieren.</li> </ul>                                                                         |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |           |
| <i>Sozialkompetenz</i>                                            | Die Studierenden können                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |           |
|                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• im Team von circa 2-3 Personen zusammenarbeiten,</li> <li>• wissenschaftliche Aufgabenstellungen zur Auslegung und Potentialanalyse von Systemen zur Strom- und Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien fachspezifische und fachübergreifende diskutieren und gemeinsame Lösungen entwickeln,</li> <li>• ihre eigenen Arbeitsergebnisse vor Kommilitonen vertreten und</li> <li>• die Leistungen der Kommilitonen im Vergleich zu Ihrer eigenen Leistung einschätzen und mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen umgehen.</li> </ul> |            |           |
| <i>Selbstständigkeit</i>                                          | Die Studierenden können sich selbstständig Quellen über die zu bearbeitende Fragestellung erschließen, sich das darin enthaltene Wissen aneignen. Sie sind fähig in Rücksprache mit Lehrenden ihren jeweiligen Lernstand konkret zu beurteilen und auf dieser Basis weitere Fragestellungen und für die Lösung notwendigen Arbeitsschritte zu definieren.                                                                                                                                                                                                                            |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                  | Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                                            | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |           |
| <b>Studienleistung</b>                                            | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |           |
| <b>Prüfung</b>                                                    | Schriftliche Ausarbeitung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                  | je Lehrveranstaltung ca. 20 Minuten Vortrag + schriftliche Ausarbeitung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                           | Bioverfahrenstechnik: Vertiefung A - Allgemeine Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht<br>Chemical and Bioprocess Engineering: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht<br>Regenerative Energien: Kernqualifikation: Pflicht<br>Verfahrenstechnik: Vertiefung Umweltverfahrenstechnik: Wahlpflicht                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |           |

| Lehrveranstaltung L0137: Erneuerbare Energien im Energiesystem |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                     | Projekt-/problemorientierte Lehrveranstaltung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>SWS</b>                                                     | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>LP</b>                                                      | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                               | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Dozenten</b>                                                | Prof. Martin Kaltschmitt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Sprachen</b>                                                | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Zeitraum</b>                                                | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Inhalt</b>                                                  | <p>Die Vorlesung ist aufbauend auf den Vorlesungen "Stromerzeugung aus regenerativen Energien" und "Wärmeerzeugung aus regenerativen Energien".</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorbesprechung mit Diskussion der Spielregeln</li> <li>• Ausgabe der Themen aus dem Bereich <b>der erneuerbaren Energietechnik in Form einer Ausschreibung von Ingenieurdienstleistungen</b> an eine Gruppen von Studierenden (je nach Anzahl der teilnehmenden Studierenden)</li> <li>• <b>"Ausschreibungen" beschäftigen sich mit Aspekten der Auslegung, Kostenberechnung sowie der ökologischen, ökonomischen und technischen Bewertung von verschiedenen Energieerzeugungskonzepten (z. B. Onshore-Windstromerzeugung, groß-technische Photovoltaik-Stromerzeugung, Biogaserzeugung, geothermischer Strom- und Wärmeerzeugung) unter ganz speziellen Gegebenheiten</b></li> <li>• Abgabe eines schriftlichen Lösungsansatz zur Aufgabenstellung und Verteilung an die Teilnehmer durch den Studierenden / die Gruppe von Studierenden</li> <li>• Vortrag des bearbeiteten Themas (20 min) mit PPT-Präsentation und anschließende Diskussion (ca. 20 min)</li> <li>• Teilnahmepflicht bei allen Seminaren</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                               | Eigenständiges Literaturstudium in der Bibliothek und aus anderen Quellen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| Lehrveranstaltung L0046: Stromerzeugung aus regenerativen Energien |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                         | Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>SWS</b>                                                         | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>LP</b>                                                          | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                   | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Dozenten</b>                                                    | Prof. Martin Kaltschmitt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Sprachen</b>                                                    | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Zeitraum</b>                                                    | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Inhalt</b>                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorbesprechung mit Diskussion der Seminarspielregeln</li> <li>• Ausgabe der Themen aus dem Bereich des Seminarthemas an einzelne Studierende / Gruppen von Studierenden (je nach Anzahl der teilnehmenden Studierenden)</li> <li>• Abgabe einer 5-seitigen Zusammenfassung des Seminarthemas und Verteilung an die Teilnehmer durch den Studierenden / die Gruppe von Studierenden</li> <li>• Vortrag des bearbeiteten Themas (30 min) mit PPT-Präsentation und anschließende Diskussion (ca. 20 min)</li> <li>• Teilnahmepflicht bei allen Seminaren</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenständiges Literaturstudium in der Bibliothek und aus anderen Quellen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| Lehrveranstaltung L0045: Wärmeerzeugung aus regenerativen Energien |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                         | Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>SWS</b>                                                         | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>LP</b>                                                          | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                   | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Dozenten</b>                                                    | Prof. Martin Kaltschmitt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Sprachen</b>                                                    | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Zeitraum</b>                                                    | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Inhalt</b>                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorbesprechung mit Diskussion der Seminarspielregeln</li> <li>• Ausgabe der Themen aus dem Bereich des Seminarthemas an einzelne Studierende / Gruppen von Studierenden (je nach Anzahl der teilnehmenden Studierenden)</li> <li>• Abgabe einer 5-seitigen Zusammenfassung des Seminarthemas und Verteilung an die Teilnehmer durch den Studierenden / die Gruppe von Studierenden</li> <li>• Vortrag des bearbeiteten Themas (30 min) mit PPT-Präsentation und anschließende Diskussion (ca. 20 min)</li> <li>• Teilnahmepflicht bei allen Seminaren</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                                   | Eigenständiges Literaturstudium in der Bibliothek und aus anderen Quellen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

| Modul M0512: Solarenergienutzung              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |           |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |           |
| <b>Titel</b>                                  | <b>Typ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Energiemeteorologie (L0016)                   | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1          | 1         |
| Energiemeteorologie (L0017)                   | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1          | 1         |
| Kollektortechnik (L0018)                      | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2          | 2         |
| Solare Stromerzeugung (L0015)                 | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2          | 2         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Prof. Martin Kaltschmitt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |           |
| <i>Wissen</i>                                 | Mit Abschluss dieses Moduls können die Studierenden sich fachliche mit Grundlagen und mit aktuellen Fragen und Problemen aus dem Gebiet der Solarenergienutzung auseinandersetzen und diese unter Einbeziehung vorheriger Lehrinhalte und aktueller Problematiken erläutern und kritisch Stellung dazu beziehen. Sie können insbesondere die Prozesse innerhalb einer Solarzelle fachlich beschreiben und die Besonderheiten bei der Anwendung von Solarmodulen erläutern. Des Weiteren können sie einen Überblick über die Kollektortechnik in solarthermischen Anlagen geben.                                                                                    |            |           |
| <i>Fertigkeiten</i>                           | Die Studierenden können mit Abschluss dieses Moduls die erlernten Grundlagen auf beispielhafte solarstrahlungsnutzende Energiesysteme anwenden und in diesem Zusammenhang unter anderem Potenziale und Grenzen solarer Energieerzeugungsanlagen für verschiedene geografische Bedingungen einschätzen und beurteilen. Sie sind in der Lage unter gegebenen Randbedingungen solare Energieerzeugungsanlagen technisch effizient zu dimensionieren und mit der Nutzung modulübergreifendes Wissens ökonomisch und ökologisch zu beurteilen. Dafür notwendige Berechnungsmethoden innerhalb der Strahlungslehre können sie auswählen und aufgabenspezifisch anwenden. |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |           |
| <i>Sozialkompetenz</i>                        | Die Studierenden können Problemstellungen in den angrenzenden Themengebieten im Bereich erneuerbarer Energien, die innerhalb des Moduls vertieft wurden, diskutieren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |           |
| <i>Selbstständigkeit</i>                      | Die Studierenden können sich selbstständig Quellen auf Basis der Vorlesungsschwerpunkte über das Fachgebiet erschließen und Wissen aneignen. Des Weiteren können die Studierenden angeleitet durch Lehrende eigenständig Berechnungsmethoden zur Potenzialanalyse und technischen Auslegung von solaren Energiesystemen durchführen und auf dieser Basis Ihren jeweiligen Lernstand einschätzen und eventuell weitere Arbeitsschritte definieren.                                                                                                                                                                                                                  |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                        | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |           |
| <b>Studienleistung</b>                        | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |           |
| <b>Prüfung</b>                                | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | 3 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | Energietechnik: Vertiefung Energiesysteme: Wahlpflicht<br>Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Regenerative Energien: Wahlpflicht<br>Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Energie- und Umwelttechnik: Wahlpflicht<br>Regenerative Energien: Kernqualifikation: Pflicht<br>Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Energietechnik: Wahlpflicht<br>Verfahrenstechnik: Vertiefung Umweltverfahrenstechnik: Wahlpflicht                                                                                                                                                                                                       |            |           |

| Lehrveranstaltung L0016: Energiemeteorologie |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                   | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>SWS</b>                                   | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>LP</b>                                    | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>             | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Dozenten</b>                              | Dr. Volker Matthias, Dr. Beate Geyer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Sprachen</b>                              | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Zeitraum</b>                              | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Inhalt</b>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung: Strahlungsquelle Sonne, Astronomische Grundlagen, Grundlagen der Strahlung</li> <li>• Aufbau der Atmosphäre</li> <li>• Eigenschaften und Gesetze von Strahlung <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Polarisation</li> <li>◦ Strahlungsgrößen</li> <li>◦ Plancksches Strahlungsgesetz</li> <li>◦ Wiensches Verschiebungsgesetz</li> <li>◦ Stefan-Boltzmann Gesetz</li> <li>◦ Das Kirchhoffsche Gesetz</li> <li>◦ Helligkeitstemperatur</li> <li>◦ Absorption, Reflexion, Transmission</li> </ul> </li> <li>• Strahlungsbilanz, Globalstrahlung, Energiebilanz</li> <li>• Atmosphärische Extinktion</li> <li>• Mie- und Rayleigh-Streuung</li> <li>• Strahlungstransfer</li> <li>• Optische Effekte in der Atmosphäre</li> <li>• Berechnung Sonnenstand und Berechnung Strahlung auf geneigte Flächen</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Helmut Kraus: Die Atmosphäre der Erde</li> <li>• Hans Häckel: Meteorologie</li> <li>• Grant W. Petty: A First Course in Atmospheric Radiation</li> <li>• Martin Kaltschmitt, Wolfgang Streicher, Andreas Wiese: Renewable Energy</li> <li>• Alexander Löw, Volker Matthias: Skript Optik Strahlung Fernerkundung</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| Lehrveranstaltung L0017: Energiemeteorologie |                                    |
|----------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                   | Gruppenübung                       |
| <b>SWS</b>                                   | 1                                  |
| <b>LP</b>                                    | 1                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>             | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14 |
| <b>Dozenten</b>                              | Dr. Beate Geyer                    |
| <b>Sprachen</b>                              | DE                                 |
| <b>Zeitraum</b>                              | SoSe                               |
| <b>Inhalt</b>                                | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                             | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Lehrveranstaltung L0018: Kollektortechnik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>SWS</b>                                | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>LP</b>                                 | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>          | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Dozenten</b>                           | Prof. Agis Papadopoulos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Sprachen</b>                           | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Zeitraum</b>                           | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Inhalt</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung: Energiebedarf und Anwendung der Sonnenenergie.</li> <li>• Wärmeübertragung in der Solarthermie: Wärmeleitung, Konvektion, Wärmestrahlung.</li> <li>• Kollektoren: Arten, Aufbau, Wirkungsgrad, Dimensionierung, konzentrierende Systeme.</li> <li>• Energiespeicher: Anforderungen, Arten.</li> <li>• Passive Sonnenenergienutzung: Komponenten und Systeme.</li> <li>• Solarthermische Niedertemperatursysteme: Kollektorvarianten, Aufbau, Berechnung.</li> <li>• Solarthermische Hochtemperatursysteme: Klassifizierung von Solarkraftwerke, Aufbau.</li> <li>• Solare Klimatisierung.</li> </ul>                                   |
| <b>Literatur</b>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript.</li> <li>• Kaltschmitt, Streicher und Wiese (Hrsg.). Erneuerbare Energien: Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte, 5. Auflage, Springer, 2013.</li> <li>• Stieglitz und Heinzel .Thermische Solarenergie: Grundlagen, Technologie, Anwendungen. Springer, 2012.</li> <li>• Von Böckh und Wetzel. Wärmeübertragung: Grundlagen und Praxis, Springer, 2011.</li> <li>• Baehr und Stephan. Wärme- und Stoffübertragung. Springer, 2009.</li> <li>• de Vos. Thermodynamics of solar energy conversion. Wiley-VCH, 2008.</li> <li>• Mohr, Svoboda und Unger. Praxis solarthermischer Kraftwerke. Springer, 1999.</li> </ul> |

| Lehrveranstaltung L0015: Solare Stromerzeugung |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                     | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>SWS</b>                                     | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>LP</b>                                      | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>               | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Dozenten</b>                                | Martin Schlecht, Prof. Alf Mews, Roman Fritsches-Baguhl, Paola Pignatelli                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Sprachen</b>                                | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Zeitraum</b>                                | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Inhalt</b>                                  | <p>Photovoltaik:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung</li> <li>2. Primärenergien und Verbrauch, verfügbare Sonnenenergie</li> <li>3. Physik der idealen Solarzelle</li> <li>4. Lichtabsorption, PN-Übergang, charakteristische Größen der Solarzelle, Wirkungsgrad</li> <li>5. Physik der realen Solarzelle</li> <li>6. Ladungsträgerrekombination, Kennlinien, Sperrschichtrekombination, Ersatzschaltbild</li> <li>7. Erhöhung der Effizienz</li> <li>8. Methoden zur Erhöhung der Quantenausbeute und Verringerung der Rekombination</li> <li>9. Hetero- und Tandemstrukturen</li> <li>10. Hetero-Übergang, Schottky-, elektrochemische, MIS- und SIS-Zelle, Tandem-Zelle</li> <li>11. Konzentratorzellen</li> <li>12. Konzentrator-Optiken und Nachführsysteme, Konzentratorzellen</li> <li>13. Technologie und Eigenschaften: Solarzellentypen, Herstellung, einkristallines Silizium und Galliumarsenid, polykristalline Silizium- und Silizium-Dünnschichtzellen, Dünnschichtzellen auf Trägern (amorphes Silizium, CIS, elektrochemische Zellen)</li> <li>14. Module</li> <li>15. Schaltungen</li> </ol> <p>Konzentrierende Solarkraftwerke:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung</li> <li>2. Punkt-fokussierte Technologien</li> <li>3. Linien-fokussierte Technologien</li> <li>4. Auslegung CSP-Projekte</li> </ol>                                         |
| <b>Literatur</b>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• A. Götzberger, B. Voß, J. Knobloch: Sonnenenergie: Photovoltaik, Teubner Studienskripten, Stuttgart, 1995</li> <li>• A. Götzberger: Sonnenenergie: Photovoltaik : Physik und Technologie der Solarzelle, Teubner Stuttgart, 1994</li> <li>• H.-J. Lewerenz, H. Jungblut: Photovoltaik, Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 1995</li> <li>• A. Götzberger: Photovoltaic solar energy generation, Springer, Berlin, 2005</li> <li>• C. Hu, R. M. White: Solar Cells, Mc Graw Hill, New York, 1983</li> <li>• H.-G. Wagemann: Grundlagen der photovoltaischen Energiewandlung: Solarstrahlung, Halbleitereigenschaften und Solarzellenkonzepte, Teubner, Stuttgart, 1994</li> <li>• R. J. van Overstraeten, R.P. Mertens: Physics, technology and use of photovoltaics, Adam Hilger Ltd, Bristol and Boston, 1986</li> <li>• B. O. Seraphin: Solar energy conversion Topics of applied physics V 01 31, Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 1995</li> <li>• P. Würfel: Physics of Solar cells, Principles and new concepts, Wiley-VCH, Weinheim 2005</li> <li>• U. Rindelhardt: Photovoltaische Stromversorgung, Teubner-Reihe Umwelt, Stuttgart 2001</li> <li>• V. Quaschnig: Regenerative Energiesysteme, Hanser, München, 2003</li> <li>• G. Schmitz: Regenerative Energien, Ringvorlesung TU Hamburg-Harburg 1994/95, Institut für Energietechnik</li> </ul> |

| Modul M0513: Systemaspekte regenerativer Energien                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|
| Lehrveranstaltungen                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |    |
| Titel                                                                                                           | Typ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | SWS | LP |
| Brennstoffzellen, Batterien und Gasspeicher: Neue Materialien für die Energieerzeugung und -speicherung (L0021) | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2   | 2  |
| Energiehandel und Energiemärkte (L0019)                                                                         | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1   | 1  |
| Energiehandel und Energiemärkte (L0020)                                                                         | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1   | 1  |
| Tiefe Geothermie (L0025)                                                                                        | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2   | 2  |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                                                                                    | Prof. Martin Kaltschmitt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |    |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                                                                                | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |    |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                                                                                 | Modul: Technische Thermodynamik I<br>Modul: Technische Thermodynamik II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |    |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>                                                                   | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |    |
| <b>Fachkompetenz</b>                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |    |
| <i>Wissen</i>                                                                                                   | Die Studierenden können mit Abschluss dieses Moduls die Prozesse im Energiehandel und die Gestaltung der Energiemärkte beschreiben und kritisch in Bezug zu aktuellen Problemstellungen bewerten. Des Weiteren sind sie in der Lage die thermodynamischen Grundlagen der elektrochemischen Energiewandlung in Brennstoffzellen zu erklären und den Bezug zu verschiedenen Bauarten von Brennstoffzellen und deren jeweiligem Aufbau herzustellen und zu erläutern. Die Studenten können diese Technologie mit weiteren Energiespeichermöglichkeiten vergleichen. Zusätzlich können die Studenten einen Überblick über die Verfahrensweise und der energetischen Einbindung von tiefer Geothermie geben.                                                                                                                                                                                                                                |     |    |
| <i>Fertigkeiten</i>                                                                                             | Die Studierenden können das erlernte Wissen zur Speicherung überschüssiger Energie anwenden, um für unterschiedlicher Energiesysteme Lösungsansätze für eine versorgungssichere Energiebereitstellung erläutern. Insbesondere können sie diesbezüglich häusliche, gewerbliche und industrielle Beheizungsanlagen unter Anwendung von Speichern energiesparend planen und berechnen, und im Bezug zu komplexen Energiesystemen beurteilen. In diesem Zusammenhang können die Studierenden die Potenziale und Grenzen von Geothermieanlagen einschätzen und deren Funktionsweise erläutern.<br><br>Des Weiteren sind die Studierenden in der Lage die Vorgehensweisen und Strategien zur Vermarktung von Energie zu erläutern und im Kontext anderer Module auf erneuerbare Energieprojekte anwenden. In diesem Zusammenhang können die Studierenden eigenständig Analysen zur Bewertung von Energiehandel und Energiemärkten erstellen. |     |    |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |    |
| <i>Sozialkompetenz</i>                                                                                          | Die Studierenden können Problemstellungen in den angrenzenden Themengebieten im Bereich erneuerbarer Energien, die innerhalb des Moduls vertieft wurden, diskutieren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |    |
| <i>Selbstständigkeit</i>                                                                                        | Die Studierenden können sich selbstständig Quellen über die Schwerpunkte der Vorlesungen erschließen und sich das darin enthaltene Wissen aneignen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |    |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                                                | Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |    |
| <b>Leistungspunkte</b>                                                                                          | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |    |
| <b>Studienleistung</b>                                                                                          | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |    |
| <b>Prüfung</b>                                                                                                  | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |    |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                                                                | 3 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |    |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                                                                         | Bioverfahrenstechnik: Vertiefung A - Allgemeine Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht<br>Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Regenerative Energien: Wahlpflicht<br>Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Energie- und Umwelttechnik: Wahlpflicht<br>Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Verfahrenstechnik und Biotechnologie: Wahlpflicht<br>Regenerative Energien: Kernqualifikation: Pflicht<br>Verfahrenstechnik: Vertiefung Umweltverfahrenstechnik: Wahlpflicht<br>Verfahrenstechnik: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht<br>Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht<br>Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht                                                                                                                                                                                    |     |    |

| Lehrveranstaltung L0021: Brennstoffzellen, Batterien und Gasspeicher: Neue Materialien für die Energieerzeugung und -speicherung |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                                                                       | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>SWS</b>                                                                                                                       | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>LP</b>                                                                                                                        | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                                                                 | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Dozenten</b>                                                                                                                  | Prof. Michael Fröba                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Sprachen</b>                                                                                                                  | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Zeitraum</b>                                                                                                                  | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Inhalt</b>                                                                                                                    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung in die elektrochemische Energiewandlung</li> <li>2. Funktion und Aufbau von Elektrolyten</li> <li>3. Die Niedertemperatur-Brennstoffzellen <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Bauformen</li> <li>◦ Thermodynamik der PEM-Brennstoffzelle</li> <li>◦ Kühl- und Befeuchtungsstrategie</li> </ul> </li> <li>4. Die Hochtemperatur-Brennstoffzelle <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Die MCFC</li> <li>◦ Die SOFC</li> <li>◦ Integrationsstrategien und Teilreformierung</li> </ul> </li> <li>5. Brennstoffe <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Bereitstellung von Brennstoffen</li> <li>◦ Reformierung von Erdgas und Biogas</li> <li>◦ Reformierung von flüssigen Kohlenwasserstoffen</li> </ul> </li> <li>6. Energetische Integration und Regelung von Brennstoffzellen-Systemen</li> </ol> |
| <b>Literatur</b>                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hamann, C.; Vielstich, W.: Elektrochemie 3. Aufl.; Weinheim: Wiley - VCH, 2003</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| Lehrveranstaltung L0019: Energiehandel und Energiemärkte |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                               | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>SWS</b>                                               | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>LP</b>                                                | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                         | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Dozenten</b>                                          | Michael Sagorje, Dr. Sven Orlowski                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Sprachen</b>                                          | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Zeitraum</b>                                          | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Inhalt</b>                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe und handelbare Produkte in Energiemärkten</li> <li>• Primärenergiemärkte</li> <li>• Strommärkte</li> <li>• Europäisches Emissionshandelssystem</li> <li>• Einfluss von Erneuerbaren Energien</li> <li>• Realoptionen</li> <li>• Risikomanagement</li> </ul> <p>Innerhalb der Übung werden die verschiedenen Aufgabenstellungen aktiv diskutiert und auf verschiedene Anwendungsfälle angewandt.</p> |
| <b>Literatur</b>                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| Lehrveranstaltung L0020: Energiehandel und Energiemärkte |                                    |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                               | Gruppenübung                       |
| <b>SWS</b>                                               | 1                                  |
| <b>LP</b>                                                | 1                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                         | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14 |
| <b>Dozenten</b>                                          | Michael Sagorje, Dr. Sven Orlowski |
| <b>Sprachen</b>                                          | DE                                 |
| <b>Zeitraum</b>                                          | SoSe                               |
| <b>Inhalt</b>                                            | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                                         | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Lehrveranstaltung L0025: Tiefe Geothermie |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>SWS</b>                                | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>LP</b>                                 | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>          | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Dozenten</b>                           | Dr. Ben Norden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Sprachen</b>                           | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Zeitraum</b>                           | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Inhalt</b>                             | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung in die tiefe geothermische Nutzung</li> <li>2. Geologische Grundlagen I</li> <li>3. Geologische Grundlagen II</li> <li>4. Geologisch-thermische Aspekte</li> <li>5. Gesteinsphysikalische Aspekte</li> <li>6. Geochemische Aspekte</li> <li>7. Exploration tiefer geothermischer Reservoirs</li> <li>8. Bohrungstechnologien, Verrohrung und Ausbau</li> <li>9. Bohrlochgeophysik</li> <li>10. Untertägige Systemcharakterisierung und Reservoirengineering</li> <li>11. Mikrobiologie und Obertägige Systemkomponenten</li> <li>12. Angepasste Anlagenkonzepte, Kosten und Umweltaspekt</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Literatur</b>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dippippo, R.: Geothermal Power Plants: Principles, Applications, Case Studies and Environmental Impact. Butterworth Heinemann; 3rd revised edition. (29. Mai 2012)</li> <li>• www.geo-energy.org</li> <li>• Edenhofer et al. (eds): Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation; Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, 2012.</li> <li>• Kaltschmitt et al. (eds): Erneuerbare Energien: Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte. Springer, 5. Aufl. 2013.</li> <li>• Kaltschmitt et al. (eds): Energie aus Erdwärme. Spektrum Akademischer Verlag; Auflage: 1999 (3. September 2001)</li> <li>• Huenges, E. (ed.): Geothermal Energy Systems: Exploration, Development, and Utilization. Wiley-VCH Verlag GmbH &amp; Co. KGaA; Auflage: 1. Auflage (19. April 2010)</li> </ul> |

| Modul M1308: Modellierung und technische Auslegung von Bioraffinerieprozessen |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                               |                      |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                               |                      |
| <b>Titel</b>                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Typ</b>                                    | <b>SWS</b> <b>LP</b> |
| Bioraffinerien - Technische Auslegung und Optimierung (L1832)                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Projekt-/problembasierte<br>Lehrveranstaltung | 3 3                  |
| CAPE bei Energieprojekten (L0022)                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Projektierungskurs                            | 3 3                  |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                                                  | Prof. Martin Kaltschmitt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                               |                      |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                                              | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                               |                      |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                                               | Bachelorabschluss in Verfahrenstechnik, Bioverfahrenstechnik oder Energie- und Umwelttechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                               |                      |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>                                 | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                               |                      |
| <b>Fachkompetenz</b>                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                               |                      |
| <i>Wissen</i>                                                                 | Studierende können nach der Teilnahme an der Veranstaltung einen verfahrenstechnischen Prozess umfassend auslegen. Dazu gehören die Erstellung von Massen- und Energiebilanzen, die Auslegung verfahrenstechnischer Apparate, die Festlegung von Messtechniken und Regelkreisen für die einzelnen Apparate sowie die Modellierung des Gesamtprozesses. Des Weiteren können sie die Grundlagen zur allgemeinen Vorgehensweise bei der Bearbeitung von Modellierungsaufgaben, insbesondere mit ASPEN PLUS® und ASPEN CUSTOM MODELER® beschreiben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                               |                      |
| <i>Fertigkeiten</i>                                                           | Die Studierenden sind in der Lage zur Lösung von Simulations- und Anwendungsaufgaben der erneuerbaren Energietechnik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• modulübergreifende Lösungsansätze zur Auslegung und Darstellung von Produktionsprozessen</li> <li>• auch bei unvollständiger Information in der zu bearbeitenden Aufgabe alternative Eingangsparameter abzuwägen,</li> <li>• die Arbeitsergebnisse durch Ausarbeitung einer schriftlichen Arbeit, durch die Präsentation eines Vortrags und der Verteidigung der Inhalte systematische zu dokumentieren.</li> </ul> <p>Sie können die ASPEN PLUS ® and ASPEN CUSTOM MODELER ® zur Modellierung energetischer Systeme anwenden und die Simulationslösung bewerten.</p> <p>Durch aktive Diskussionen der verschiedenen Themenschwerpunkte innerhalb der Seminare und Übungen des Moduls verbessern die Studierenden das Verständnis und die Anwendung der theoretischen Grundlagen und sind so in der Lage das Gelernte auf die Praxis zu übertragen.</p> |                                               |                      |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                               |                      |
| <i>Sozialkompetenz</i>                                                        | Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• im Team von circa 2-3 Personen zusammenarbeiten,</li> <li>• wissenschaftliche Aufgabenstellungen zur Auslegung von Prozessen fachspezifisch und fachübergreifend diskutieren und gemeinsame Lösungen entwickeln,</li> <li>• ihre eigenen Arbeitsergebnisse vor Kommilitonen vertreten und</li> </ul> <p>die Leistungen der Kommilitonen im Vergleich zu Ihrer eigenen Leistung einschätzen und mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen umgehen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                               |                      |
| <i>Selbstständigkeit</i>                                                      | Die Studierenden können sich selbstständig Quellen über die zu bearbeitende Fragestellung erschließen, sich das darin enthaltene Wissen aneignen. Sie sind fähig in Rücksprache mit Lehrenden ihren jeweiligen Lernstand konkret zu beurteilen und dieser Basis weitere Fragestellungen und für die Lösung notwendigen Arbeitsschritte zu definieren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                               |                      |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                              | Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                               |                      |
| <b>Leistungspunkte</b>                                                        | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                               |                      |
| <b>Studienleistung</b>                                                        | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                               |                      |
| <b>Prüfung</b>                                                                | Schriftliche Ausarbeitung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                               |                      |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                              | Schriftliche Ausarbeitung inkl. Vortrag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                               |                      |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                                       | Bioverfahrenstechnik: Vertiefung A - Allgemeine Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht<br>Bioverfahrenstechnik: Vertiefung C - Bioökonomische Verfahrenstechnik, Schwerpunkt Energie und Bioprozesstechnik: Wahlpflicht<br>Chemical and Bioprocess Engineering: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht<br>Regenerative Energien: Kernqualifikation: Pflicht<br>Verfahrenstechnik: Vertiefung Umweltverfahrenstechnik: Wahlpflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                               |                      |

| Lehrveranstaltung L1832: Bioraffinerien - Technische Auslegung und Optimierung |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                     | Projekt-/problemorientierte Lehrveranstaltung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>SWS</b>                                                                     | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>LP</b>                                                                      | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                               | Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Dozenten</b>                                                                | Prof. Oliver Lüdtke                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Sprachen</b>                                                                | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Zeitraum</b>                                                                | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Inhalt</b>                                                                  | <p><b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b></p> <p>Prozess- und Anlagentechnik I und II</p> <p>Thermische Grundoperationen</p> <p>Wärme- und Stoffübertragung</p> <p>Strömungsmechanik I und II</p> <p><b>I. Wiederholung Grundlagen:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rohrbündel Wärmeübertrager</li> <li>2. Dampfkessel und Kältemaschinen</li> <li>3. Pumpen und Turbinen</li> <li>4. Strömung in Rohrleitungssystemen</li> <li>5. Pumpen und Mischen nicht-newtonscher Fluide</li> <li>6. Anforderungen eines detaillierten Anlagen-Aufstellungsplans</li> </ol> <p><b>II. Selbstständiges Rechnen:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Das Planen und Auslegen eines spezifischen Anlagenteils einer Bioraffinerie in Gruppenarbeit (z.B. Ethanoldestillation oder Fermentation) auf Basis realistischer Annahmen aus der Industrie. <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Massen- &amp; Energiebilanzen (Aspen)</li> <li>◦ Spezifische Apparate Auslegung (Wärmetauscher/Pumpen/Behälter/Rohre etc.)</li> <li>◦ Isolierungen, Wänddicken und Behälter Material</li> <li>◦ Energie-, Dampf-, Kühlbedarf</li> <li>◦ Armaturen und Messinstrumente sowie Sicherheitseinrichtungen</li> <li>◦ Vorgabe der Hauptregelkreise</li> </ul> </li> <li>2. Dabei wird der Zusammenhang und die Abhängigkeiten verschiedener Phänomene deutlich und die Beschreibung des Prozesses erfolgt anhand einer tatsächlich existierenden Anlage.</li> <li>3. Im Detail Engineering wird besonders auf Aspekte der Anlagenplanung eingegangen, die bei der realen Umsetzung zur Konstruktion entscheidend sind. So kann ein hoher Detailgrad erreicht werden mit dem es möglich ist einen Aufstellungsplan zu konzipieren.</li> <li>4. Je nach Zeitbedarf und Gruppengröße werden auch Kostenabschätzung und die Erstellung eines ausführlichen R&amp;I Fließbildes betrachtet</li> </ol> |
| <b>Literatur</b>                                                               | <p>Perry, R.;Green, R.: Perry's Chemical Engineers' Handbook, 8<sup>th</sup> Edition, McGraw Hill Professional, 2007</p> <p>Sinnot, R. K.: Chemical Engineering Design, Elsevier, 2014</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| Lehrveranstaltung L0022: CAPE bei Energieprojekten |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                         | Projektierungskurs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>SWS</b>                                         | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>LP</b>                                          | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                   | Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Dozenten</b>                                    | Prof. Martin Kaltschmitt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Sprachen</b>                                    | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Zeitraum</b>                                    | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Inhalt</b>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• CAPE = <i>Computer-Aided-Project-Engineering</i></li> <li>• EINFÜHRUNG IN DIE THEORIE <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Klassen von Simulationsprogrammen</li> <li>◦ Sequentiell-modularer Ansatz</li> <li>◦ Gleichungsorientierter Ansatz</li> <li>◦ Simultan-modularer Ansatz</li> <li>◦ Allgemeine Vorgehensweise bei der Bearbeitung von Modellierungsaufgaben</li> <li>◦ Spezielle Vorgehensweise zur Lösung von Modellen mit Rückführungen</li> </ul> </li> <li>• COMPUTER-ÜBUNGEN <b>zu erneuerbaren Energieprojekten</b> MIT ASPEN PLUS® UND ASPEN CUSTOM MODELER® <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Anwendungsbereich, Potential und Grenzen von Aspen Plus® und Aspen Custom Modeler®</li> <li>◦ Benutzung der integrierten Datenbanken für Stoffdaten</li> <li>◦ Methoden zur Abschätzung nicht vorhandener physikalischer Stoffdaten</li> <li>◦ Benutzung der Modellbibliotheken und Prozesssynthese</li> <li>◦ Anwendung von Design-Spezifikationen und Sensitivitätsanalysen</li> <li>◦ Lösung von Optimierungsproblemen</li> </ul> </li> </ul> <p>Innerhalb des Seminars werden die verschiedenen Aufgabenstellungen aktiv diskutiert und auf verschiedene Anwendungsfälle angewandt.</p> |
| <b>Literatur</b>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspen Plus® - Aspen Plus User Guide</li> <li>• William L. Luyben; Distillation Design and Control Using Aspen Simulation; ISBN-10: 0-471-77888-5</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| Modul M0511: Elektrische Energie aus Solarstrahlung und Windkraft |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |           |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |           |
| <b>Titel</b>                                                      | <b>Typ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Nachhaltigkeitsmanagement (L0007)                                 | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2          | 1         |
| Wasserkraftnutzung (L0013)                                        | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1          | 1         |
| Windenergieanlagen (L0011)                                        | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2          | 3         |
| Windenergienutzung - Schwerpunkt Offshore (L0012)                 | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1          | 1         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                                      | Dr. Isabel Höfer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                                  | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                                   | Modul: Thermodynamik I,<br>Modul: Thermodynamik II,<br>Modul: Grundlagen der Strömungsmechanik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>                     | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                                              | <p><i>Wissen</i> Mit Abschluss dieses Moduls können die Studierenden vertieftes Kenntnisse über Windenergieanlagen mit besonderem Fokus der Windenergienutzung unter den Offshore-Bedingungen detailliert erklären und unter Einbeziehung aktueller Problemstellung kritisch dazu Stellung beziehen. Des Weiteren sind sie in der Lage die Nutzung der Wasserkraft zur Stromerzeugung grundlegend zu beschreiben. Die Studierenden können das grundsätzliche Vorgehen bei der Umsetzung regenerativer Energieprojekte im außereuropäischen Ausland wiedergeben und erklären.</p> <p>Durch aktive Diskussionen der verschiedenen Themenschwerpunkte innerhalb des Seminars des Moduls verbessern die Studierenden das Verständnis und die Anwendung der theoretischen Grundlagen und sind so in der Lage das Gelernte auf die Praxis zu übertragen.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden können mit Abschluss dieses Moduls die erlernten theoretischen Grundlagen auf beispielhafte Wasser- oder Windkraftsysteme anwenden und die sich ergebenden Zusammenhänge bezüglich der Auslegung und des Betriebs dieser Anlagen fachlich einschätzen und beurteilen. Die besondere Verfahrensweise zur Umsetzung erneuerbarer Energieprojekte im außereuropäischen Ausland können sie grundsätzliche mit der in Europa angewendeten Vorgehensweise kritisch vergleichen und auf beispielhafte Projekte theoretisch anwenden.</p> |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                                      | <p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden können wissenschaftliche Aufgabenstellungen innerhalb eines Seminars fachspezifisch und fachübergreifend diskutieren.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden können sich selbstständig auf Basis der Schwerpunkte des Vorlesungsmaterials Quellen über das Fachgebiet erschließen, dieses zur Nachbereitung der Vorlesung nutzen und sich Wissen aneignen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                  | Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                                            | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |           |
| <b>Studienleistung</b>                                            | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |           |
| <b>Prüfung</b>                                                    | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                  | 2,5 Stunden + Schriftliche Ausarbeitung (inkl. Vortrag) in Nachhaltigkeitsmanagement                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                           | Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht<br>Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht<br>Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht<br>Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Energie- und Umwelttechnik: Wahlpflicht<br>Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Regenerative Energien: Wahlpflicht<br>Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht<br>Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht<br>Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht<br>Regenerative Energien: Kernqualifikation: Pflicht<br>Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Energietechnik: Wahlpflicht<br>Verfahrenstechnik: Vertiefung Umweltverfahrenstechnik: Wahlpflicht<br>Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Pflicht<br>Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |           |

| Lehrveranstaltung L0007: Nachhaltigkeitsmanagement |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                         | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>SWS</b>                                         | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>LP</b>                                          | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                   | Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Dozenten</b>                                    | Dr. Anne Rödl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Sprachen</b>                                    | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Zeitraum</b>                                    | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Inhalt</b>                                      | <p>Die Vorlesung „Nachhaltigkeitsmanagement“ gibt einen Einblick in die verschiedenen Aspekte und Dimensionen der Nachhaltigkeit. Dazu werden zunächst wichtige Begriffe und Definitionen, wesentliche Entwicklungen der letzten Jahre sowie rechtliche Rahmenbedingungen erläutert. Danach werden die verschiedenen Aspekte der Nachhaltigkeit im Einzelnen vorgestellt und diskutiert. Als wesentlicher Bestandteil der Vorlesung, werden Konzepte zur Umsetzung des Themas Nachhaltigkeit in Unternehmen besprochen. Zu beantwortende Kernfragen sind dabei u. a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Was ist „Nachhaltigkeit“?</li> <li>• Warum ist dieses Konzept für Unternehmen ein wichtiges Thema?</li> <li>• Welche Chancen und Risiken wirtschaftlichen Handelns werden damit thematisiert bzw. sind damit verbunden?</li> <li>• Wie können die oft genannten drei Säulen der Nachhaltigkeit - Ökonomie, Ökologie und Soziales - trotz ihrer z. T. gegenläufigen Tendenzen in die Unternehmensführung sinnvoll integriert und jeweils ein entsprechender Kompromiss gefunden werden?</li> <li>• Welche Konzepte bzw. Rahmenvorgaben für die Umsetzung des Nachhaltigkeitsmanagements in Unternehmen gibt es?</li> <li>• Welche Nachhaltigkeits-Labels für Produkte und/oder für Unternehmen gibt es? Was ist ihnen gemeinsam und wo unterscheiden sie sich?</li> </ul> <p>Des Weiteren soll die Veranstaltung Einblicke in die konkrete Umsetzung von Nachhaltigkeitsaspekten in der unternehmerischen Praxis bieten. Dafür werden externe Dozenten aus Unternehmen eingeladen, die berichten, wie das Thema Nachhaltigkeit in ihre täglichen Abläufe integriert wird.</p> <p>Im Rahmen einer eigenständigen Ausarbeitung sollen die Studierenden die Umsetzung von Nachhaltigkeitsaspekten anhand kurzer Fallstudien analysieren und diskutieren. Anhand der Beschäftigung und dem Vergleich von „Best Practice“ Beispielen sollen sie die Auswirkungen und Tragweite von unternehmerischen Entscheidungen kennenlernen. Dabei soll deutlich werden, welche Risiken bzw. Chancen mit der Nichtbeachtung bzw. Beachtung von Nachhaltigkeitsaspekten verbunden sind.</p> |
| <b>Literatur</b>                                   | <p>Die folgenden Bücher bieten einen Überblick:</p> <p>Engelfried, J. (2011) Nachhaltiges Umweltmanagement. München: Oldenbourg Verlag. 2. Auflage</p> <p>Corsten H., Roth S. (Hrsg.) (2011) Nachhaltigkeit - Unternehmerisches Handeln in globaler Verantwortung. Wiesbaden: Gabler Verlag.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| Lehrveranstaltung L0013: Wasserkraftnutzung |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                  | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>SWS</b>                                  | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>LP</b>                                   | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>            | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Dozenten</b>                             | Prof. Stefan Achleitner                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Sprachen</b>                             | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Zeitraum</b>                             | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Inhalt</b>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung; Bedeutung der Wasserkraft im nationalen und globalen Kontext</li> <li>• Physikalische Grundlagen: Bernoulli-Gleichung, nutzbare Fallhöhe, hydrologische Grundlagen, Verlustmechanismen, Wirkungsgrade</li> <li>• Einteilung der Wasserkraft: Lauf- und Speicherwasserkraft, Nieder- und Hochdruckanlagen</li> <li>• Aufbau von Wasserkraftanlagen: Darstellung der einzelnen Komponenten und ihres systemtechnischen Zusammenspiels <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Bautechnische Komponenten: Darstellung von Dämmen, Wehren, Staumauern, Krafthäusern, Rechenanlagen etc.</li> <li>◦ Energietechnische Komponenten: Darstellung der unterschiedlichen Arten der hydraulischen Strömungsmaschinen, der Generatoren und der Netzanbindung</li> </ul> </li> <li>• Wasserkraft und Umwelt</li> <li>• Beispiele aus der Praxis</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schröder, W.; Euler, G.; Schneider, K.: Grundlagen des Wasserbaus; Werner, Düsseldorf, 1999, 4. Auflage</li> <li>• Quaschnig, V.: Regenerative Energiesysteme: Technologie - Berechnung - Simulation; Carl Hanser, München, 2011, 7. Auflage</li> <li>• Giesecke, J.; Heimerl, S.; Mosony, E.: Wasserkraftanlagen - Planung, Bau und Betrieb; Springer, Berlin, Heidelberg, 2009, 5. Auflage</li> <li>• von König, F.; Jehle, C.: Bau von Wasserkraftanlagen - Praxisbezogene Planungsunterlagen; C. F. Müller, Heidelberg, 2005, 4. Auflage</li> <li>• Strobl, T.; Zunic, F.: Wasserbau: Aktuelle Grundlagen - Neue Entwicklungen; Springer, Berlin, Heidelberg, 2006</li> </ul>                                                                                                                                                                           |

| Lehrveranstaltung L0011: Windenergieanlagen |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                  | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>SWS</b>                                  | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>LP</b>                                   | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>            | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Dozenten</b>                             | Dr. Rudolf Zellermann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Sprachen</b>                             | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Zeitraum</b>                             | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Inhalt</b>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Historische Entwicklung</li> <li>• Wind: Entstehung, geographische und zeitliche Verteilung, Standorte</li> <li>• Leistungsbeiwert, Rotorschub</li> <li>• Aerodynamik des Rotors</li> <li>• Betriebsverhalten</li> <li>• Leistungsbegrenzung, Teillast, Pitch und Stall, Regelung</li> <li>• Anlagenauswahl, Ertragsprognose, Wirtschaftlichkeit</li> <li>• Exkursion</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                            | Gasch, R., Windkraftanlagen, 4. Auflage, Teubner-Verlag, 2005                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| Lehrveranstaltung L0012: Windenergienutzung - Schwerpunkt Offshore |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                         | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>SWS</b>                                                         | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>LP</b>                                                          | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                   | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Dozenten</b>                                                    | Prof. Martin Skiba                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Sprachen</b>                                                    | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Zeitraum</b>                                                    | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Inhalt</b>                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung , Bedeutung der Offshore-Windstromerzeugung, Besondere Anforderungen an die Offshore-Technik</li> <li>• Physikalische Grundlagen zur Nutzung der Windenergie</li> <li>• Aufbau und Funktionsweise von Offshore-Windenergieanlagen, Vorstellung unterschiedlicher Konzepte von Offshore-Windenergieanlagen, Darstellung der einzelnen Systemkomponenten und deren systemtechnisches Zusammenspiel</li> <li>• Gründungstechnik, Offshore-Baugrunderkundung, Vorstellung unterschiedlicher Konzepte von Offshore-Gründungsstrukturen, Planung und Fabrikation von Gründungsstrukturen</li> <li>• Elektrische Infrastruktur eines Offshore-Windparks, Innerpark-Verkabelung, Offshore-Umspannwerk, Netzanbindung</li> <li>• Installation von Offshore-Windparks, Installationstechniken und Hilfsgüter, Errichtungslogistik</li> <li>• Entwicklung und Planung eines Offshore-Windparks</li> <li>• Betrieb und Optimierung von Offshore-Windparks</li> <li>• Tagesexkursion</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasch, R.; Tiele, J.: Windkraftanlagen - Grundlagen, Entwurf, Planung und Betrieb; Vieweg + Teubner, Stuttgart, 2007, 7. Auflage</li> <li>• Molly, J. P.: Windenergie - Theorie, Anwendung, Messung; C. F. Müller, Heidelberg, 1997, 3. Auflage</li> <li>• Hau, E.: Windkraftanlagen; Springer, Berlin, Heidelberg, 2008, 4. Auflage</li> <li>• Heier, S.: Windkraftanlagen - Systemauslegung, Integration und Regelung; Vieweg + Teubner, Stuttgart, 2009, 5. Auflage</li> <li>• Jarass, L.; Obermair, G.M.; Voigt, W.: Windenergie: Zuverlässige Integration in die Energieversorgung; Springer, Berlin, Heidelberg, 2009, 2. Auflage</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| Modul M0742: Thermische Energiesysteme        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |           |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |           |
| <b>Titel</b>                                  | <b>Typ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Thermische Energiesysteme (L0023)             | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3          | 5         |
| Thermische Energiesysteme (L0024)             | Hörsaalübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1          | 1         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Prof. Dr. Arne Speerforck                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | Technische Thermodynamik I, II, Strömungsmechanik, Wärmeübertragung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |           |
| <i>Wissen</i>                                 | Studierende kennen die verschiedenen Energiewandlungsstufen und den Unterschied zwischen einem Wirkungsgrad und einem Nutzungsgrad. Sie verfügen über vertiefte Grundkenntnisse in der Wärme- und Stoffübertragung, insbesondere hinsichtlich der Anwendung im Gebäude- und Fahrzeugbau. Sie sind mit dem Aufbau und dem Inhalt der Energiesparverordnung und weiterer Technischer Regeln vertraut. Sie wissen verschiedene Beheizsysteme in den Bereichen Haushalt und Kleinverbraucher, Gewerbe und Industrie zu unterscheiden und wie ein Beheizungssystem geregelt wird. Sie können für einen Feuerraum ein Modell mit den entsprechenden Wärmeströmen aufstellen und damit zeitliche Temperaturverläufe ermitteln. Sie beherrschen die Grundlagen der Schadstoffbildung bei Brennern von Kleinfeuerungen und wissen, wie Abgase gefahrlos abgeführt werden. Darüber hinaus sind sie mit objektorientierten Modellierungsarten von thermodynamischen Systemen vertraut. |            |           |
| <i>Fertigkeiten</i>                           | Studierende sind in der Lage, den Wärmebedarf für unterschiedliche Beheizungsaufgaben zu ermitteln und die entsprechenden Komponenten eines Heizungssystems auszulegen. Sie können eine Rohrnetzberechnung durchführen und sind befähigt, einfache Planungsaufgaben unter Einbeziehung von Solarenergie selbstständig durchzuführen. Sie schreiben zur Lösung dynamischer Probleme selbst einfache Modelica-Programme und sind in der Lage, aktuelle Forschungsergebnisse in die Praxis zu übertragen bzw. wissenschaftliche Arbeiten auf dem Gebiet der Wärmetechnik selbstständig durchzuführen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |           |
| <i>Sozialkompetenz</i>                        | Die Studierenden können in Vorlesung und Übung anhand vieler Beispiele und Experimente zielorientiert in Kleingruppen diskutieren, einen Lösungsweg erarbeiten und diesen darstellen. Sie können im Rahmen von Übungsaufgaben eigenständig weitergehende Fragestellungen entwickeln und zielgerechte Lösungen ausarbeiten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |           |
| <i>Selbstständigkeit</i>                      | Studierende sind in der Lage, eigenständig Aufgaben zu definieren, hierfür notwendiges Wissen aufbauend auf dem vermittelten Wissen selbst zu erarbeiten sowie geeignete Mittel zur Umsetzung einzusetzen. In den Übungen diskutieren die Studierenden die in den Vorlesungen vermittelten Methoden anhand komplexer Aufgabenstellungen und analysieren die Ergebnisse kritisch.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                        | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |           |
| <b>Studienleistung</b>                        | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |           |
| <b>Prüfung</b>                                | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | 60 min                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | Bioverfahrenstechnik: Vertiefung A - Allgemeine Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht<br>Energietechnik: Vertiefung Energiesysteme: Pflicht<br>Energietechnik: Vertiefung Schiffsmaschinenbau: Wahlpflicht<br>Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Energie- und Umwelttechnik: Wahlpflicht<br>Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Regenerative Energien: Kernqualifikation: Pflicht<br>Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Energietechnik: Wahlpflicht<br>Verfahrenstechnik: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |           |

| Lehrveranstaltung L0023: Thermische Energiesysteme |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                         | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>SWS</b>                                         | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>LP</b>                                          | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                   | Eigenstudium 108, Präsenzstudium 42                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Dozenten</b>                                    | Prof. Dr. Arne Speerforck, Prof. Gerhard Schmitz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Sprachen</b>                                    | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Zeitraum</b>                                    | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Inhalt</b>                                      | <p>1. Einleitung</p> <p>2. Grundlagen der Wärmetechnik 2.1 Wärmeleitung 2.2 Konvektiver Wärmeübergang 2.3. Wärmestrahlung 2.4. Wärmedurchgang 2.5. Verbrennungstechnische Kennzahlen 2.6 Elektrische Erwärmung 2.7 Wasserdampfdiffusion</p> <p>3. Heizungssysteme 3.1. Warmwasserheizungen 3.2 Anlagen zur Warmwasserbereitung 3.3 Rohrnetzberechnung 3.4 Wärmeerzeuger 3.5 Warmluftheizungen 3.6 Strahlungsheizungen</p> <p>4 .Wärme- und Wärmebehandlungssysteme 4.1 Industrieöfen 4.2 Schmelzanlagen 4.3 Trocknungsanlagen 4.4 Schadstoffemissionen 4.5 Schornsteinberechnungsverfahren 4.6 Energiemesssysteme</p> <p>5. Verordnung und Normen 5.1 Gebäude 5.2 Industrielle und gewerbliche Anlagen</p> |
| <b>Literatur</b>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schmitz, G.: Klimaanlagen, Skript zur Vorlesung</li> <li>• VDI Wärmeatlas, 11. Auflage, Springer Verlag, Düsseldorf 2013</li> <li>• Herwig, H.; Moschallski, A.: Wärmeübertragung, Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden 2009</li> <li>• Recknagel, H.; Sprenger, E.; Schrammek, E.-R.: Taschenbuch für Heizung- und Klimatechnik 2013/2014, 76. Auflage, Deutscher Industrieverlag, 2013</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| Lehrveranstaltung L0024: Thermische Energiesysteme |                                    |
|----------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                         | Hörsaalübung                       |
| <b>SWS</b>                                         | 1                                  |
| <b>LP</b>                                          | 1                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                   | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14 |
| <b>Dozenten</b>                                    | Prof. Dr. Arne Speerforck          |
| <b>Sprachen</b>                                    | DE                                 |
| <b>Zeitraum</b>                                    | WiSe                               |
| <b>Inhalt</b>                                      | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                                   | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

## Fachmodule der Vertiefung Bioenergiesysteme

In der Vertiefungsrichtung „Bioenergiesysteme“ werden weiterführende Kenntnisse in der energetischen Verwertung von Biomasse vermittelt. Dies impliziert unter anderem die Verarbeitung und Nutzung von Holz als energetischen Rohstoff, aber auch das Verständnis zu Verfahren und Konzepten, die eine Energiegewinnung aus Abfällen ermöglichen.

### Modul M1343: Aufbau und Eigenschaften der Faser-Kunststoff-Verbunde

#### Lehrveranstaltungen

| Titel                                                          | Typ                                        | SWS | LP |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----|----|
| Aufbau und Eigenschaften der Faser-Kunststoff-Verbunde (L1894) | Vorlesung                                  | 2   | 3  |
| Aufbau und Eigenschaften der Faser-Kunststoff-Verbunde (L2614) | Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung | 2   | 2  |
| Aufbau und Eigenschaften der Faser-Kunststoff-Verbunde (L2613) | Hörsaalübung                               | 1   | 1  |

**Modulverantwortlicher** Prof. Bodo Fiedler

**Zulassungsvoraussetzungen** Keine

**Empfohlene Vorkenntnisse** Grundlagen aus der Chemie / Physik / Werkstoffkunde

**Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse** Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Fachkompetenz</b>         | Studierende können                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <i>Wissen</i>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Grundlagen der Faser-Kunststoff-Verbunde (FKV) und ihrer Konstituenten (Faser / Matrix) wiedergeben und kennen die entsprechenden Prüf- und Analysemethoden.</li> <li>- die komplexen Zusammenhänge Struktur-Eigenschaftsbeziehung erklären.</li> <li>- die Wechselwirkungen von chemischen Aufbau der Polymere, deren Verarbeitung mit den unterschiedlichen Fasertypen unter Einbeziehung fachangrenzender Kontexte erläutern (z.B. Nachhaltigkeit, Umweltschutz).</li> </ul>                       |
| <i>Fertigkeiten</i>          | <p>Studierende sind in der Lage standardisierte Berechnungsmethoden in einem angegebenen Kontext einzusetzen, um</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mechanische Eigenschaften (Modul, Festigkeit) zu berechnen und die unterschiedlichen Materialien zu bewerten.</li> <li>• überschlägige Dimensionierung mit Hilfe der Netztheorie der Konstruktionselemente durchführen und bewerten.</li> <li>• für werkstoffliche Probleme geeignete Lösungen auszuwählen und zu dimensionieren z.B. Steifigkeit, Korrosion, Festigkeit.</li> </ul> |
| <b>Personale Kompetenzen</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <i>Sozialkompetenz</i>       | <p>Studierende können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• in heterogenen Gruppen zu fundierten Arbeitsergebnissen kommen und diese dokumentieren.</li> <li>• angemessen Feedback geben und mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen konstruktiv umgehen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <i>Selbstständigkeit</i>     | <p>Studierende sind fähig,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- eigene Stärken und Schwächen einzuschätzen.</li> <li>- ihren jeweiligen Lernstand konkret zu beurteilen und auf dieser Basis weitere Arbeitsschritte zu definieren.</li> <li>- mögliche Konsequenzen ihres beruflichen Handelns einzuschätzen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                  |

**Arbeitsaufwand in Stunden** Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70

**Leistungspunkte** 6

**Studienleistung** Keine

**Prüfung** Klausur

**Prüfungsdauer und -umfang** 90 min

**Zuordnung zu folgenden Curricula**

Energietechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht  
 Flugzeug-Systemtechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht  
 Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht  
 Materialwissenschaft: Vertiefung Konstruktionswerkstoffe: Wahlpflicht  
 Mechanical Engineering and Management: Kernqualifikation: Pflicht  
 Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht  
 Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht  
 Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Pflicht  
 Regenerative Energien: Vertiefung Bioenergiesysteme: Wahlpflicht  
 Regenerative Energien: Vertiefung Windenergiesysteme: Wahlpflicht  
 Regenerative Energien: Vertiefung Solare Energiesysteme: Wahlpflicht  
 Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Materialwissenschaften: Wahlpflicht

| Lehrveranstaltung L1894: Structure and properties of fibre-polymer-composites |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                    | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>SWS</b>                                                                    | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>LP</b>                                                                     | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                              | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Dozenten</b>                                                               | Prof. Bodo Fiedler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Sprachen</b>                                                               | EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Zeitraum</b>                                                               | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Inhalt</b>                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Microstructure and properties of the matrix and reinforcing materials and their interaction</li> <li>- Development of composite materials</li> <li>- Mechanical and physical properties</li> <li>- Mechanics of Composite Materials</li> <li>- Laminate theory</li> <li>- Test methods</li> <li>- Non destructive testing</li> <li>- Failure mechanisms</li> <li>- Theoretical models for the prediction of properties</li> <li>- Application</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                                              | Hall, Clyne: Introduction to Composite materials, Cambridge University Press<br>Daniel, Ishai: Engineering Mechanics of Composites Materials, Oxford University Press<br>Mallick: Fibre-Reinforced Composites, Marcel Dekker, New York                                                                                                                                                                                                                                                            |

| Lehrveranstaltung L2614: Aufbau und Eigenschaften der Faser-Kunststoff-Verbunde |                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                      | Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung |
| <b>SWS</b>                                                                      | 2                                          |
| <b>LP</b>                                                                       | 2                                          |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28         |
| <b>Dozenten</b>                                                                 | Prof. Bodo Fiedler                         |
| <b>Sprachen</b>                                                                 | DE/EN                                      |
| <b>Zeitraum</b>                                                                 | SoSe                                       |
| <b>Inhalt</b>                                                                   |                                            |
| <b>Literatur</b>                                                                |                                            |

| Lehrveranstaltung L2613: Structure and properties of fibre-polymer-composites |                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                    | Hörsaalübung                       |
| <b>SWS</b>                                                                    | 1                                  |
| <b>LP</b>                                                                     | 1                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                              | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14 |
| <b>Dozenten</b>                                                               | Prof. Bodo Fiedler                 |
| <b>Sprachen</b>                                                               | EN                                 |
| <b>Zeitraum</b>                                                               | SoSe                               |
| <b>Inhalt</b>                                                                 |                                    |
| <b>Literatur</b>                                                              |                                    |

| Modul M0518: Waste and Energy          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |                           |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------|
| Lehrveranstaltungen                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |                           |
| Titel                                  | Typ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | SWS   | LP                        |
| Abfallverwertungstechnologien (L0047)  | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2     | 2                         |
| Abfallverwertungstechnologien (L0048)  | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1     | 2                         |
| Energie aus Abfall (L0049)             | Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2     | 2                         |
| Modulverantwortlicher                  | Prof. Kerstin Kuchta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |                           |
| Zulassungsvoraussetzungen              | None                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |                           |
| Empfohlene Vorkenntnisse               | Basics of process engineering                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |       |                           |
| Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |       |                           |
| Fachkompetenz                          | <div><div>Wissen</div><div>Students are able to describe and explain in detail techniques, processes and concepts for treatment and energy recovery from wastes.</div></div> <div><div>Fertigkeiten</div><div>The students are able to select suitable processes for the treatment and energy recovery of wastes. They can evaluate the efforts and costs for processes and select economically feasible treatment Concepts. Students are able to evaluate alternatives even with incomplete information. Students are able to prepare systematic documentation of work results in form of reports, presentations and are able to defend their findings in a group.</div></div> <div><div>Personale Kompetenzen</div><div><div>Sozialkompetenz</div><div>Students can participate in subject-specific and interdisciplinary discussions, develop cooperated solutions and defend their own work results in front of others and promote the scientific development of colleagues. Furthermore, they can give and accept professional constructive criticism.</div></div><div><div>Selbstständigkeit</div><div>Students can independently tap knowledge of the subject area and transform it to new questions. They are capable, in consultation with supervisors, to assess their learning level and define further steps on this basis. Furthermore, they can define targets for new application-or research-oriented duties in accordance with the potential social, economic and cultural impact.</div></div></div> |       |                           |
|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |                           |
|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |                           |
|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |                           |
| Arbeitsaufwand in Stunden              | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |                           |
| Leistungspunkte                        | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |                           |
| Studienleistung                        | Verpflichtend                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Bonus | Art der Studienleistung   |
|                                        | Ja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 20 %  | Schriftliche Ausarbeitung |
| Prüfung                                | Referat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |                           |
| Prüfungsdauer und -umfang              | Vortrag mithilfe von Powerpoint-Folien (10-15 Minuten)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |       |                           |
| Zuordnung zu folgenden Curricula       | Environmental Engineering: Vertiefung Abfall und Energie: Wahlpflicht<br>Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Regenerative Energien: Wahlpflicht<br>Joint European Master in Environmental Studies - Cities and Sustainability: Kernqualifikation: Pflicht<br>Regenerative Energien: Vertiefung Bioenergiesysteme: Wahlpflicht<br>Verfahrenstechnik: Vertiefung Umweltverfahrenstechnik: Wahlpflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |       |                           |

| Lehrveranstaltung L0047: Waste Recycling Technologies |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                            | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>SWS</b>                                            | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>LP</b>                                             | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                      | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Dozenten</b>                                       | Prof. Kerstin Kuchta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Sprachen</b>                                       | EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Zeitraum</b>                                       | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Inhalt</b>                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Fundamentals on primary and secondary production of raw materials (steel, aluminum, phosphorous, copper, precious metals, rare metals)</li> <li>Use and demand of metals and minerals in industry and society</li> <li>collection systems and concepts</li> <li>quota and efficiency</li> <li>Advanced sorting technologies</li> <li>mechanical pretreatment</li> <li>advanced treatment</li> <li>Chemical analysis of Critical Materials in post-consumer products</li> <li>Analytical tools in Resource Management (Material Flow Analysis, Recycling Performance Indicators, Criticality Assessment, statistical analysis of uncertainties)</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| Lehrveranstaltung L0048: Waste Recycling Technologies |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                            | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>SWS</b>                                            | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>LP</b>                                             | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                      | Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Dozenten</b>                                       | Prof. Kerstin Kuchta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Sprachen</b>                                       | EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Zeitraum</b>                                       | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Inhalt</b>                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Fundamentals on primary and secondary production of raw materials (steel, aluminum, phosphorous, copper, precious metals, rare metals)</li> <li>Use and demand of metals and minerals in industry and society</li> <li>collection systems and concepts</li> <li>quota and efficiency</li> <li>Advanced sorting technologies</li> <li>mechanical pretreatment</li> <li>advanced treatment</li> <li>Chemical analysis of Critical Materials in post-consumer products</li> <li>Analytical tools in Resource Management (Material Flow Analysis, Recycling Performance Indicators, Criticality Assessment, statistical analysis of uncertainties)</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| Lehrveranstaltung L0049: Waste to Energy |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                               | Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>SWS</b>                               | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>LP</b>                                | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>         | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Dozenten</b>                          | Prof. Rüdiger Siechau                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Sprachen</b>                          | EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Zeitraum</b>                          | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Inhalt</b>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Project-based lecture</li> <li>Introduction into the " Waste to Energy " consisting of: <ul style="list-style-type: none"> <li>Thermal Process ( incinerator , RDF combustion )</li> <li>Biological processes ( Wet-/Dryfermentation )</li> <li>technology , energy , emissions, approval , etc.</li> </ul> </li> <li>Group work <ul style="list-style-type: none"> <li>design of systems/plants for energy recovery from waste</li> <li>The following points are to be processed : <ul style="list-style-type: none"> <li>Input: waste ( fraction collection and transportation, current quantity , material flows , possible amount of development )</li> <li>Plant (design, process diagram , technology, energy production )</li> <li>Output ( energy quantity / type , by-products )</li> <li>Costs and revenues</li> <li>Climate and resource protection ( CO2 balance , substitution of primary raw materials / fossil fuels )</li> <li>Location and approval (infrastructure , expiration authorization procedure)</li> <li>Focus at the whole concept ( advantages, disadvantages , risks and opportunities , discussion )</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>Grading: No Exam , but presentation of the results of the working group</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                         | <p><b>Literatur:</b></p> <p>Einführung in die Abfallwirtschaft; Martin Kranert, Klaus Cord-Landwehr (Hrsg.); Vieweg + Teubner Verlag; 2010</p> <p>Powerpoint-Folien in Stud IP</p> <p><b>Literature:</b></p> <p>Introduction to Waste Management; Kranert Martin , Klaus Cord - Landwehr (Ed. ), Vieweg + Teubner Verlag , 2010</p> <p>PowerPoint slides in Stud IP</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| Modul M0896: Bioprocess and Biosystems Engineering |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                |                     |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------|
| Lehrveranstaltungen                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                |                     |
| Titel                                              | Typ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | SWS                            | LP                  |
| Auslegung und Betrieb von Bioreaktoren (L1034)     | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2                              | 2                   |
| Bioreaktoren und Biosystemtechnik (L1037)          | Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1                              | 2                   |
| Biosystemtechnik (L1036)                           | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2                              | 2                   |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                       | Prof. An-Ping Zeng                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                |                     |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                   | None                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                |                     |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                    | Knowledge of bioprocess engineering and process engineering at bachelor level                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                |                     |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>      | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                |                     |
| <b>Fachkompetenz</b>                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                |                     |
| <i>Wissen</i>                                      | <p>After completion of this module, participants will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>differentiate between different kinds of bioreactors and describe their key features</li> <li>identify and characterize the peripheral and control systems of bioreactors</li> <li>depict integrated biosystems (bioprocesses including up- and downstream processing)</li> <li>name different sterilization methods and evaluate those in terms of different applications</li> <li>recall and define the advanced methods of modern systems-biological approaches</li> <li>connect the multiple "omics"-methods and evaluate their application for biological questions</li> <li>recall the fundamentals of modeling and simulation of biological networks and biotechnological processes and to discuss their methods</li> <li>assess and apply methods and theories of genomics, transcriptomics, proteomics and metabolomics in order to quantify and optimize biological processes at molecular and process levels.</li> </ul> |                                |                     |
| <i>Fertigkeiten</i>                                | <p>After completion of this module, participants will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>describe different process control strategies for bioreactors and chose them after analysis of characteristics of a given bioprocess</li> <li>plan and construct a bioreactor system including peripherals from lab to pilot plant scale</li> <li>adapt a present bioreactor system to a new process and optimize it</li> <li>develop concepts for integration of bioreactors into bioproduction processes</li> <li>combine the different modeling methods into an overall modeling approach, to apply these methods to specific problems and to evaluate the achieved results critically</li> <li>connect all process components of biotechnological processes for a holistic system view.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                              |                                |                     |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                |                     |
| <i>Sozialkompetenz</i>                             | <p>After completion of this module, participants will be able to debate technical questions in small teams to enhance the ability to take position to their own opinions and increase their capacity for teamwork.</p> <p>The students can reflect their specific knowledge orally and discuss it with other students and teachers.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                |                     |
| <i>Selbstständigkeit</i>                           | <p>After completion of this module, participants will be able to solve a technical problem in teams of approx. 8-12 persons independently including a presentation of the results.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                |                     |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                   | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                |                     |
| <b>Leistungspunkte</b>                             | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                |                     |
| <b>Studienleistung</b>                             | <b>Verpflichtend Bonus</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Art der Studienleistung</b> | <b>Beschreibung</b> |
|                                                    | Ja 20 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Referat                        |                     |
| <b>Prüfung</b>                                     | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                |                     |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                   | 120 min                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                |                     |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>            | <p>Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Chemical and Bioprocess Engineering: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Environmental Engineering: Vertiefung Biotechnologie: Wahlpflicht</p> <p>Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Verfahrenstechnik und Biotechnologie: Wahlpflicht</p> <p>Regenerative Energien: Vertiefung Bioenergiesysteme: Wahlpflicht</p> <p>Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                |                     |

| Lehrveranstaltung L1034: Bioreactor Design and Operation |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Typ                                                      | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| SWS                                                      | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| LP                                                       | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Arbeitsaufwand in Stunden                                | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Dozenten                                                 | Prof. An-Ping Zeng, Dr. Johannes Möller                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Sprachen                                                 | EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Zeitraum                                                 | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Inhalt                                                   | <p><b>Design of bioreactors and peripheries:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• reactor types and geometry</li> <li>• materials and surface treatment</li> <li>• agitation system design</li> <li>• insertion of stirrer</li> <li>• sealings</li> <li>• fittings and valves</li> <li>• peripherals</li> <li>• materials</li> <li>• standardization</li> <li>• demonstration in laboratory and pilot plant</li> </ul> <p><b>Sterile operation:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• theory of sterilisation processes</li> <li>• different sterilisation methods</li> <li>• sterilisation of reactor and probes</li> <li>• industrial sterile test, automated sterilisation</li> <li>• introduction of biological material</li> <li>• autoclaves</li> <li>• continuous sterilisation of fluids</li> <li>• deep bed filters, tangential flow filters</li> <li>• demonstration and practice in pilot plant</li> </ul> <p><b>Instrumentation and control:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• temperature control and heat exchange</li> <li>• dissolved oxygen control and mass transfer</li> <li>• aeration and mixing</li> <li>• used gassing units and gassing strategies</li> <li>• control of agitation and power input</li> <li>• pH and reactor volume, foaming, membrane gassing</li> </ul> <p><b>Bioreactor selection and scale-up:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selection criteria</li> <li>• scale-up and scale-down</li> <li>• reactors for mammalian cell culture</li> </ul> <p><b>Integrated biosystem:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• interactions and integration of microorganisms, bioreactor and downstream processing</li> <li>• Miniplant technologies</li> </ul> <p><b>Team work with presentation:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operation mode of selected bioprocesses (e.g. fundamentals of batch, fed-batch and continuous cultivation)</li> </ul> |
| Literatur                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Storhas, Winfried, Bioreaktoren und periphere Einrichtungen, Braunschweig: Vieweg, 1994</li> <li>• Chmiel, Horst, Bioprozeßtechnik; Springer 2011</li> <li>• Krahe, Martin, Biochemical Engineering, Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry</li> <li>• Pauline M. Doran, Bioprocess Engineering Principles, Second Edition, Academic Press, 2013</li> <li>• Other lecture materials to be distributed</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| Lehrveranstaltung L1037: Bioreactors and Biosystems Engineering |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                      | Projekt-/problemorientierte Lehrveranstaltung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>SWS</b>                                                      | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>LP</b>                                                       | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                | Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Dozenten</b>                                                 | Prof. An-Ping Zeng, Dr. Johannes Möller                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Sprachen</b>                                                 | EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Zeitraum</b>                                                 | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Inhalt</b>                                                   | <p><b>Introduction to Biosystems Engineering (Exercise)</b></p> <p><b>Experimental basis and methods for biosystems analysis</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction to genomics, transcriptomics and proteomics</li> <li>• More detailed treatment of metabolomics</li> <li>• Determination of in-vivo kinetics</li> <li>• Techniques for rapid sampling</li> <li>• Quenching and extraction</li> <li>• Analytical methods for determination of metabolite concentrations</li> </ul> <p><b>Analysis, modelling and simulation of biological networks</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metabolic flux analysis</li> <li>• Introduction</li> <li>• Isotope labelling</li> <li>• Elementary flux modes</li> <li>• Mechanistic and structural network models</li> <li>• Regulatory networks</li> <li>• Systems analysis</li> <li>• Structural network analysis</li> <li>• Linear and non-linear dynamic systems</li> <li>• Sensitivity analysis (metabolic control analysis)</li> </ul> <p><b>Modelling and simulation for bioprocess engineering</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelling of bioreactors</li> <li>• Dynamic behaviour of bioprocesses</li> </ul> <p><b>Selected projects for biosystems engineering</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Miniaturisation of bioreaction systems</li> <li>• Miniplant technology for the integration of biosynthesis and downstream processing</li> <li>• Technical and economic overall assessment of bioproduction processes</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                                | <p>E. Klipp et al. Systems Biology in Practice, Wiley-VCH, 2006</p> <p>R. Dohrn: Miniplant-Technik, Wiley-VCH, 2006</p> <p>G.N. Stephanopoulos et. al.: Metabolic Engineering, Academic Press, 1998</p> <p>I.J. Dunn et. al.: Biological Reaction Engineering, Wiley-VCH, 2003</p> <p>Lecture materials to be distributed</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

| Lehrveranstaltung L1036: Biosystems Engineering |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                      | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>SWS</b>                                      | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>LP</b>                                       | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Dozenten</b>                                 | Prof. An-Ping Zeng                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Sprachen</b>                                 | EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Zeitraum</b>                                 | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Inhalt</b>                                   | <p><b>Introduction to Biosystems Engineering</b></p> <p><b>Experimental basis and methods for biosystems analysis</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction to genomics, transcriptomics and proteomics</li> <li>• More detailed treatment of metabolomics</li> <li>• Determination of in-vivo kinetics</li> <li>• Techniques for rapid sampling</li> <li>• Quenching and extraction</li> <li>• Analytical methods for determination of metabolite concentrations</li> </ul> <p><b>Analysis, modelling and simulation of biological networks</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metabolic flux analysis</li> <li>• Introduction</li> <li>• Isotope labelling</li> <li>• Elementary flux modes</li> <li>• Mechanistic and structural network models</li> <li>• Regulatory networks</li> <li>• Systems analysis</li> <li>• Structural network analysis</li> <li>• Linear and non-linear dynamic systems</li> <li>• Sensitivity analysis (metabolic control analysis)</li> </ul> <p><b>Modelling and simulation for bioprocess engineering</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelling of bioreactors</li> <li>• Dynamic behaviour of bioprocesses</li> </ul> <p><b>Selected projects for biosystems engineering</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Miniaturisation of bioreaction systems</li> <li>• Miniplant technology for the integration of biosynthesis and downstream processing</li> <li>• Technical and economic overall assessment of bioproduction processes</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                | <p>E. Klipp et al. Systems Biology in Practice, Wiley-VCH, 2006</p> <p>R. Dohrn: Miniplant-Technik, Wiley-VCH, 2006</p> <p>G.N. Stephanopoulos et. al.: Metabolic Engineering, Academic Press, 1998</p> <p>I.J. Dunn et. al.: Biological Reaction Engineering, Wiley-VCH, 2003</p> <p>Lecture materials to be distributed</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| Modul M0749: Abfallbehandlung und Feststoffverfahrenstechnik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |           |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |           |
| <b>Titel</b>                                                 | <b>Typ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Feststoffverfahrenstechnik für Biomassen (L0052)             | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2          | 2         |
| Thermische Abfallbehandlung (L0320)                          | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2          | 2         |
| Thermische Abfallbehandlung (L1177)                          | Hörsaalübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1          | 2         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                                 | Prof. Kerstin Kuchta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                             | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                              | Grundlagen der Thermodynamik,<br>Grundlagen Strömungsmechanik<br>Grundlagen der Chemie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>                | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                                         | <p><i>Wissen</i> Die Studierenden können aktuelle Frage- und Problemstellungen aus dem Gebiet der thermischen Abfallbehandlungstechnik und der Feststoffverfahrenstechnik benennen, beschreiben und in den Gesamtkontext des Fachs einordnen.</p> <p>Dabei können sie verschiedene Arten von Verbrennungs- und Aufbereitungstechniken unterscheiden und beschreiben, zum Beispiel Rostfeuerung, Pyrolyse, Pelletierung.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, Apparate der thermischen Abfallbehandlungstechnik und der Feststoffverfahrenstechnik zu konzipieren und auszulegen.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden sind in der Lage, geeignete Verfahren für die Behandlung bestimmter Abfälle oder Rohstoffe in Abhängigkeit von deren Charakteristika und den Zielsetzungen auszuwählen. Sie können den technischen Aufwand und die ökologischen Folgen der Technologien abschätzen.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• respektvoll in der Gruppe lernen und technische Fragestellungen diskutieren,</li> <li>• wissenschaftliche Aufgabenstellungen fachspezifische und fachübergreifende diskutieren,</li> <li>• gemeinsame Lösungen entwickeln,</li> <li>• fachliche konstruktives Feedback geben und mit Rückmeldungen zu ihrem eigenen Leistungen umgehen.</li> </ul> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden können sich selbstständig Quellen über das jeweilige Fachgebiet erschließen, sich das darin enthaltene Wissen aneignen und auf neue Fragestellungen transformieren. Sie sind fähig in Rücksprache mit Lehrenden ihren jeweiligen Lernstand konkret zu beurteilen und dieser Basis weitere Fragestellungen und für die Lösung notwendigen Arbeitsschritte zu definieren.</p> |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                             | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                                       | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |           |
| <b>Studienleistung</b>                                       | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |           |
| <b>Prüfung</b>                                               | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                             | 120 min                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                      | Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht<br>Bioverfahrenstechnik: Vertiefung A - Allgemeine Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht<br>Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Verfahrenstechnik und Biotechnologie: Wahlpflicht<br>Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Regenerative Energien: Wahlpflicht<br>Regenerative Energien: Vertiefung Bioenergiesysteme: Wahlpflicht<br>Verfahrenstechnik: Vertiefung Chemische Verfahrenstechnik: Wahlpflicht<br>Verfahrenstechnik: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht<br>Verfahrenstechnik: Vertiefung Umweltverfahrenstechnik: Wahlpflicht<br>Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Pflicht<br>Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |           |

| Lehrveranstaltung L0052: Feststoffverfahrenstechnik für Biomassen |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                        | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>SWS</b>                                                        | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>LP</b>                                                         | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                  | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Dozenten</b>                                                   | Prof. Werner Sitzmann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Sprachen</b>                                                   | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Zeitraum</b>                                                   | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Inhalt</b>                                                     | Die großtechnische Anwendung verfahrenstechnischer Grundoperationen wird an aktuellen Beispielen der Verarbeitung fester Biomassen demonstriert. Hierzu gehören unter anderem: Zerkleinern, Fördern und Dosieren, Trocknen und Agglomerieren nachwachsender Rohstoffe im Rahmen der Herstellung von Brennstoffen, der Bioethanolerzeugung, der Gewinnung und Veredelung von Pflanzenölen, von Biomass-to-liquid-Prozessen sowie der Herstellung von wood-plastic-composites. Aspekte zum Explosionsschutz und zur Anlagenplanung ergänzen die Vorlesung. |
| <b>Literatur</b>                                                  | Kaltschmitt M., Hartmann H. (Hrsg.): Energie aus Bioamasse, Springer Verlag, 2001, ISBN 3-540-64853-4<br><br>Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Schriftenreihe Nachwachsende Rohstoffe, Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. <a href="http://www.nachwachsende-rohstoffe.de">www.nachwachsende-rohstoffe.de</a><br><br>Bockisch M.: Nahrungsfette und -öle, Ulmer Verlag, 1993, ISBN 380000158175                                                                                                                |

| Lehrveranstaltung L0320: Thermal Waste Treatment |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                       | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>SWS</b>                                       | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>LP</b>                                        | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                 | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Dozenten</b>                                  | Prof. Kerstin Kuchta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Sprachen</b>                                  | EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Zeitraum</b>                                  | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Inhalt</b>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction, actual state-of-the-art of waste incineration, aims. legal background, reaction principals</li> <li>• basics of incineration processes: waste composition, calorific value, calculation of air demand and flue gas composition</li> <li>• Incineration techniques: grate firing, ash transfer, boiler</li> <li>• Flue gas cleaning: Volume, composition, legal frame work and emission limits, dry treatment, scrubber, de-nox techniques, dioxin elimination, Mercury elimination</li> <li>• Ash treatment: Mass, quality, treatment concepts, recycling, disposal</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                 | Thomé-Kozmiensky, K. J. (Hrsg.): Thermische Abfallbehandlung Bande 1-7. EF-Verlag für Energie- und Umwelttechnik, Berlin, 196 - 2013.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| Lehrveranstaltung L1177: Thermal Waste Treatment |                                    |
|--------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                       | Hörsaalübung                       |
| <b>SWS</b>                                       | 1                                  |
| <b>LP</b>                                        | 2                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                 | Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14 |
| <b>Dozenten</b>                                  | Prof. Kerstin Kuchta               |
| <b>Sprachen</b>                                  | EN                                 |
| <b>Zeitraum</b>                                  | SoSe                               |
| <b>Inhalt</b>                                    | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                                 | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Modul M1709: Angewandte Optimierung in der Energie- und Verfahrenstechnik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |           |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |           |
| <b>Titel</b>                                                              | <b>Typ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Angewandte Optimierung in der Energie- und Verfahrenstechnik (L2693)      | Integrierte Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2          | 3         |
| Angewandte Optimierung in der Energie- und Verfahrenstechnik (L2695)      | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2          | 3         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                                              | Prof. Mirko Skiborowski                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                                          | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                                           | <p>Grundlagen im Bereich der mathematischen Modellierung und numerischen Mathematik, sowie ein grundlegendes Verständnis verfahrenstechnischer Prozesse.</p> <p>Insbesondere die Inhalte des Moduls Prozess- und Anlagentechnik II</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>                             | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                                                      | <p><i>Wissen</i> Das Modul bietet einen generellen Einstieg in die Grundlagen und Möglichkeiten der angewandten mathematischen Optimierung und behandelt dabei Anwendungsgebiete auf unterschiedlichen Skalen von der Identifikation kinetischer Modelle, über die optimale Auslegung von Grundoperationen bis hin zur Optimierung ganzer (Teil-)prozesse und der Produktionsplanung. Dabei werden neben den Grundlagen der Klassifikation und Formulierung von Optimierungsproblemen, unterschiedliche Lösungsansätze und deren Anwendung diskutiert, wobei neben deterministischen gradientenbasierten Verfahren ebenfalls Metaheuristiken wie evolutionäre und genetische Algorithmen besprochen werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die angewandte Optimierung</li> <li>• Formulierung von Optimierungsproblemen</li> <li>• Lineare Optimierung</li> <li>• Nichtlineare Optimierung</li> <li>• Gemischt-ganzzahlige (nicht)lineare Optimierung</li> <li>• Mehrkriterielle Optimierung</li> <li>• Globale Optimierung</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten</i> Studierende können nach erfolgreicher Teilnahme am Modul "Angewandte Optimierung in der Energie- und Verfahrenstechnik" die unterschiedlichen Arten von Optimierungsproblemen formulieren und in dafür geeigneter Software wie Matlab und GAMS entsprechende Lösungsverfahren auszuwählen und weiterführende Lösungsstrategien zu entwickeln. Darüber hinaus sind Sie in der Lage die Ergebnisse entsprechend zu interpretieren und kritisch zu prüfen.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Studierende sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• in heterogenen Kleingruppen gemeinsam Lösungswege zu erarbeiten</li> </ul> <p><i>Selbstständigkeit</i> Studierende sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich anhand weiterführender Literatur zum Thema daraus Wissen zu erschließen</li> </ul> |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |           |
| <b>Studienleistung</b>                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |           |
| <b>Prüfung</b>                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                                   | <p>Bioverfahrenstechnik: Vertiefung A - Allgemeine Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht</p> <p>Bioverfahrenstechnik: Vertiefung A - Allgemeine Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht</p> <p>Chemical and Bioprocess Engineering: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht</p> <p>Chemical and Bioprocess Engineering: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht</p> <p>Chemical and Bioprocess Engineering: Vertiefung Chemische Verfahrenstechnik: Wahlpflicht</p> <p>Chemical and Bioprocess Engineering: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht</p> <p>Chemical and Bioprocess Engineering: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht</p> <p>Chemical and Bioprocess Engineering: Vertiefung Chemische Verfahrenstechnik: Wahlpflicht</p> <p>Regenerative Energien: Vertiefung Bioenergiesysteme: Wahlpflicht</p> <p>Regenerative Energien: Vertiefung Bioenergiesysteme: Wahlpflicht</p> <p>Regenerative Energien: Vertiefung Solare Energiesysteme: Wahlpflicht</p> <p>Regenerative Energien: Vertiefung Windenergiesysteme: Wahlpflicht</p> <p>Verfahrenstechnik: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht</p> <p>Verfahrenstechnik: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht</p> <p>Verfahrenstechnik: Vertiefung Chemische Verfahrenstechnik: Wahlpflicht</p> <p>Verfahrenstechnik: Vertiefung Chemische Verfahrenstechnik: Wahlpflicht</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |           |

| Lehrveranstaltung L2693: Angewandte Optimierung in der Energie- und Verfahrenstechnik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                            | Integrierte Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>SWS</b>                                                                            | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>LP</b>                                                                             | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                      | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Dozenten</b>                                                                       | Prof. Mirko Skiborowski                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Sprachen</b>                                                                       | DE/EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Zeitraum</b>                                                                       | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Inhalt</b>                                                                         | <p>Die Vorlesung bietet einen generellen Einstieg in die Grundlagen und Möglichkeiten der angewandten mathematischen Optimierung und behandelt dabei Anwendungsgebiete auf unterschiedlichen Skalen von der Identifikation kinetischer Modelle, über die optimale Auslegung von Grundoperationen bis hin zur Optimierung ganzer (Teil-)prozesse und der Produktionsplanung. Dabei werden neben den Grundlagen der Klassifikation und Formulierung von Optimierungsproblemen, unterschiedliche Lösungsansätze und deren Anwendung diskutiert, wobei neben deterministischen gradientenbasierten Verfahren ebenfalls Metaheuristiken wie evolutionäre und genetische Algorithmen besprochen werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die angewandte Optimierung</li> <li>- Formulierung von Optimierungsproblemen</li> <li>- Lineare Optimierung</li> <li>- Nichtlineare Optimierung</li> <li>- Gemischt-ganzzahlige (nicht)lineare Optimierung</li> <li>- Mehrkriterielle Optimierung</li> <li>- Globale Optimierung</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                                                      | <p>Weicker, K., Evolutionäre Algorithmen, Springer, 2015</p> <p>Edgar, T. F., Himmelblau D. M., Lasdon, L. S., Optimization of Chemical Processes, McGraw Hill, 2001</p> <p>Biegler, L. Nonlinear Programming - Concepts, Algorithms, and Applications to Chemical Processes, 2010</p> <p>Kallrath, J. Gemischt-ganzzahlige Optimierung: Modellierung in der Praxis, Vieweg, 2002</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| Lehrveranstaltung L2695: Angewandte Optimierung in der Energie- und Verfahrenstechnik |                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                            | Gruppenübung                       |
| <b>SWS</b>                                                                            | 2                                  |
| <b>LP</b>                                                                             | 3                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                      | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28 |
| <b>Dozenten</b>                                                                       | Prof. Mirko Skiborowski            |
| <b>Sprachen</b>                                                                       | DE/EN                              |
| <b>Zeitraum</b>                                                                       | SoSe                               |
| <b>Inhalt</b>                                                                         | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                                                                      | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Modul M0902: Abwasserreinigung und Luftreinhaltung |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |           |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |           |
| <b>Titel</b>                                       | <b>Typ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Biologische Abwasserreinigung (L0517)              | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2          | 3         |
| Technologie der Luftreinhaltung (L0203)            | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2          | 3         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                       | Dr. Swantje Pietsch-Braune                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                   | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                    | Grundlagen der Biologie und Chemie<br><br>Grundlagen der Feststoffverfahrenstechnik und der Trenntechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>      | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                               | Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>biologische Verfahren der Abwasserbehandlung zu benennen und zu erklären,</li> <li>Abwasser und Schlamm zu charakterisieren,</li> <li>gesetzliche Vorgaben im Bereich der Emission und Immission zu erläutern,</li> <li>den Einfluss verschiedener Emissionen auf die Umwelt zu erklären,</li> <li>Verfahren zur Abgasreinigung zu benennen und zu erklären und deren Einsatzbereich zu benennen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |           |
| <i>Wissen</i>                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |           |
| <i>Fertigkeiten</i>                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |           |
| <i>Personale Kompetenzen</i>                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |           |
| <i>Sozialkompetenz</i>                             | Studenten sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>Prozessschritte zur Abwasserbehandlung auszuwählen und auszulegen,</li> <li>Anlagen zur Behandlung in Abhängigkeit der Schadkomponenten zusammenzustellen und auszulegen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |           |
| <i>Selbstständigkeit</i>                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                   | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                             | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |           |
| <b>Studienleistung</b>                             | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |           |
| <b>Prüfung</b>                                     | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                   | 90 min                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>            | Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht<br>Bioverfahrenstechnik: Vertiefung A - Allgemeine Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht<br>Chemical and Bioprocess Engineering: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht<br>Environmental Engineering: Vertiefung Abfall und Energie: Wahlpflicht<br>Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Energie- und Umwelttechnik: Wahlpflicht<br>Joint European Master in Environmental Studies - Cities and Sustainability: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht<br>Regenerative Energien: Vertiefung Bioenergiesysteme: Wahlpflicht<br>Verfahrenstechnik: Vertiefung Umweltverfahrenstechnik: Wahlpflicht<br>Verfahrenstechnik: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht<br>Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht<br>Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Pflicht<br>Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Pflicht |            |           |

| Lehrveranstaltung L0517: Biologische Abwasserreinigung |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                             | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>SWS</b>                                             | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>LP</b>                                              | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                       | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Dozenten</b>                                        | Dr. Joachim Behrendt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Sprachen</b>                                        | DE/EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Zeitraum</b>                                        | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Inhalt</b>                                          | Charakterisierung von Abwasser<br>Stoffwechseltypen von Mikroorganismen<br>Kinetik biologischer Stoffumwandlung<br>Berechnung von Bioreaktoren zur Abwasserreinigung<br>Konzepte in der biologischen Abwasserreinigung<br>Design WWTP<br>Exkursion zur Kläranlage Seewetal Klüsing<br>Biofilme<br>Biofilmreaktoren<br>Anaerobe Verfahren<br>Ressourcen orientierte Sanitärtechnik<br>Zukünftige Herausforderungen in der Abwasserforschung |
| <b>Literatur</b>                                       | <b>Gujer, Willi</b><br>Siedlungswasserwirtschaft : mit 84 Tabellen<br>ISBN: 3540343296 (Gb.) URL: <a href="http://www.gbv.de/dms/bs/toc/516261924.pdf">http://www.gbv.de/dms/bs/toc/516261924.pdf</a> URL: <a href="http://deposit.d-nb.de/cgi-bin/dokserv?id=2842122&amp;prov=M&amp;dok_var=1&amp;dok_ext=htm">http://deposit.d-nb.de/cgi-bin/dokserv?id=2842122&amp;prov=M&amp;dok_var=1&amp;dok_ext=htm</a>                             |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Berlin [u.a.] : Springer, 2007<br/>TUB_HH_Katalog</p> <p><b>Henze, Mogens</b><br/>Wastewater treatment : biological and chemical processes<br/>ISBN: 3540422285 (Pp.)<br/>Berlin [u.a.] : Springer, 2002<br/>TUB_HH_Katalog</p> <p><b>Imhoff, Karl</b> (Imhoff, Klaus R.;)<br/>Taschenbuch der Stadtentwässerung : mit 10 Tafeln<br/>ISBN: 3486263331 ((Gb.))<br/>München [u.a.] : Oldenbourg, 1999<br/>TUB_HH_Katalog</p> <p><b>Lange, Jörg</b> (Otterpohl, Ralf; Steger-Hartmann, Thomas;)<br/>Abwasser : Handbuch zu einer zukunftsfähigen Wasserwirtschaft<br/>ISBN: 3980350215 (kart.) URL: <a href="http://www.gbv.de/du/services/agi/52567E5D44DA0809C12570220050BF25/000000700334">http://www.gbv.de/du/services/agi/52567E5D44DA0809C12570220050BF25/000000700334</a><br/>Donaueschingen-Pföhrn : Mall-Beton-Verl., 2000<br/>TUB_HH_Katalog</p> <p><b>Mudrack, Klaus</b> (Kunst, Sabine;)<br/>Biologie der Abwasserreinigung : 18 Tabellen<br/>ISBN: 382741427X URL: <a href="http://www.gbv.de/du/services/agi/94B581161B6EC747C1256E3F005A8143/420000114903">http://www.gbv.de/du/services/agi/94B581161B6EC747C1256E3F005A8143/420000114903</a><br/>Heidelberg [u.a.] : Spektrum, Akad. Verl., 2003<br/>TUB_HH_Katalog</p> <p><b>Tchobanoglous, George</b> (Metcalf &amp; Eddy, Inc., ;)<br/>Wastewater engineering : treatment and reuse<br/>ISBN: 0070418780 (alk. paper) ISBN: 0071122508 (ISE (*pbk))<br/>Boston [u.a.] : McGraw-Hill, 2003<br/>TUB_HH_Katalog</p> <p><b>Henze, Mogens</b><br/>Activated sludge models ASM1, ASM2, ASM2d and ASM3<br/>ISBN: 1900222248<br/>London : IWA Publ., 2002<br/>TUB_HH_Katalog</p> <p><b>Kunz, Peter</b><br/>Umwelt-Bioverfahrenstechnik<br/>Vieweg, 1992</p> <p><b>Bauhaus-Universität., Arbeitsgruppe Weiterbildendes Studium Wasser und Umwelt</b> (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall, ;)<br/>Abwasserbehandlung : Gewässerbelastung, Bemessungsgrundlagen, Mechanische Verfahren, Biologische Verfahren, Reststoffe aus der Abwasserbehandlung, Kleinkläranlagen<br/>ISBN: 3860682725 URL: <a href="http://www.gbv.de/dms/weimar/toc/513989765_toc.pdf">http://www.gbv.de/dms/weimar/toc/513989765_toc.pdf</a> URL: <a href="http://www.gbv.de/dms/weimar/abs/513989765_abs.pdf">http://www.gbv.de/dms/weimar/abs/513989765_abs.pdf</a><br/>Weimar : Universitätsverl, 2006<br/>TUB_HH_Katalog</p> <p><b>Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall</b><br/>DWA-Regelwerk<br/>Hennef : DWA, 2004<br/>TUB_HH_Katalog</p> <p><b>Wiesmann, Udo</b> (Choi, In Su; Dombrowski, Eva-Maria;)<br/>Fundamentals of biological wastewater treatment<br/>ISBN: 3527312196 (Gb.) URL: <a href="http://deposit.ddb.de/cgi-bin/dokserv?id=2774611&amp;prov=M&amp;dok_var=1&amp;dok_ext=htm">http://deposit.ddb.de/cgi-bin/dokserv?id=2774611&amp;prov=M&amp;dok_var=1&amp;dok_ext=htm</a><br/>Weinheim : WILEY-VCH, 2007<br/>TUB_HH_Katalog</p> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Lehrveranstaltung L0203: Air Pollution Abatement |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                       | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>SWS</b>                                       | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>LP</b>                                        | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                 | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Dozenten</b>                                  | Dr. Swantje Pietsch-Braune, Christian Eichler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Sprachen</b>                                  | EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Zeitraum</b>                                  | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Inhalt</b>                                    | In the lecture methods for the reduction of emissions from industrial plants are treated. At the beginning a short survey of the different forms of air pollutants is given. In the second part physical principals for the removal of particulate and gaseous pollutants form flue gases are treated. Industrial applications of these principles are demonstrated with examples showing the removal of specific compounds, e.g. sulfur or mercury from flue gases of incinerators. |
| <b>Literatur</b>                                 | Handbook of air pollution prevention and control, Nicholas P. Cheremisinoff. - Amsterdam [u.a.] : Butterworth-Heinemann, 2002<br>Atmospheric pollution : history, science, and regulation, Mark Zachary Jacobson. - Cambridge [u.a.] : Cambridge Univ. Press, 2002<br>Air pollution control technology handbook, Karl B. Schnelle. - Boca Raton [u.a.] : CRC Press, c 2002<br>Air pollution, Jeremy Colls. - 2. ed. - London [u.a.] : Spon, 2002                                     |

| Modul M0900: Ausgewählte Prozesse der Feststoffverfahrenstechnik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                |                                                       |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                |                                                       |
| <b>Titel</b>                                                     | <b>Typ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>SWS</b>                     | <b>LP</b>                                             |
| Grundlagen der Wirbelschichttechnologie (L0431)                  | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2                              | 2                                                     |
| Praktikum Wirbelschichttechnologie (L1369)                       | Laborpraktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1                              | 1                                                     |
| Technische Anwendungen der Partikeltechnologie (L0955)           | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2                              | 2                                                     |
| Übungen zur Wirbelschichttechnologie (L1372)                     | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1                              | 1                                                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                                     | Prof. Stefan Heinrich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                |                                                       |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                                 | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                |                                                       |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                                  | Kenntnisse aus dem Modul Partikeltechnologie I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                |                                                       |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>                    | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                |                                                       |
| <b>Fachkompetenz</b>                                             | <p><i>Wissen</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, beispielhaft die Zusammenstellung von Prozessen der Feststoffverfahrenstechnik aus Apparaten und Verfahren der Partikeltechnologie zu beschreiben und das Zusammenwirken einzelner Teilprozesse in einem Gesamtprozess erläutern.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden sind in der Lage, Aufgabenstellungen in der Feststoffverfahrenstechnik zu analysieren und geeignete Prozessketten zusammenzustellen.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Studierende sind in der Lage fachspezifische Inhalte in wissenschaftlicher Weise zu diskutieren.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Studierende sind dazu in der Lage fachspezifisches Wissen selbstständig zu vertiefen und in wissenschaftlicher Weise zu diskutieren.</p> |                                |                                                       |
|                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                |                                                       |
|                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                |                                                       |
|                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                |                                                       |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                 | Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                |                                                       |
| <b>Leistungspunkte</b>                                           | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                |                                                       |
| <b>Studienleistung</b>                                           | <b>Verpflichtend Bonus</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Art der Studienleistung</b> | <b>Beschreibung</b>                                   |
|                                                                  | Ja      Keiner                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Schriftliche Ausarbeitung      | drei Berichte (pro Versuch ein Bericht) à 5-10 Seiten |
| <b>Prüfung</b>                                                   | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                                                       |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                 | 120 Minuten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                |                                                       |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                          | Bioverfahrenstechnik: Vertiefung A - Allgemeine Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht<br>Regenerative Energien: Vertiefung Bioenergiesysteme: Wahlpflicht<br>Verfahrenstechnik: Vertiefung Chemische Verfahrenstechnik: Wahlpflicht<br>Verfahrenstechnik: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                |                                                       |

| Lehrveranstaltung L0431: Fluidization Technology |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                       | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>SWS</b>                                       | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>LP</b>                                        | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                 | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Dozenten</b>                                  | Prof. Stefan Heinrich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Sprachen</b>                                  | EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Zeitraum</b>                                  | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Inhalt</b>                                    | Introduction: definition, fluidization regimes, comparison with other types of gas/solids reactors<br>Typical fluidized bed applications<br>Fluidmechanical principle<br>Local fluid mechanics of gas/solid fluidization<br>Fast fluidization (circulating fluidized bed)<br>Entrainment<br>Solids mixing in fluidized beds<br>Application of fluidized beds to granulation and drying processes |
| <b>Literatur</b>                                 | Kunii, D.; Levenspiel, O.: Fluidization Engineering. Butterworth Heinemann, Boston, 1991.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| Lehrveranstaltung L1369: Practical Course Fluidization Technology |                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                        | Laborpraktikum                                                                                                                                                                               |
| <b>SWS</b>                                                        | 1                                                                                                                                                                                            |
| <b>LP</b>                                                         | 1                                                                                                                                                                                            |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                  | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14                                                                                                                                                           |
| <b>Dozenten</b>                                                   | Prof. Stefan Heinrich                                                                                                                                                                        |
| <b>Sprachen</b>                                                   | EN                                                                                                                                                                                           |
| <b>Zeitraum</b>                                                   | WiSe                                                                                                                                                                                         |
| <b>Inhalt</b>                                                     | <p>Experiments:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determination of the minimum fluidization velocity</li> <li>• heat transfer</li> <li>• granulation</li> <li>• drying</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                                  | Kunii, D.; Levenspiel, O.: Fluidization Engineering. Butterworth Heinemann, Boston, 1991.                                                                                                    |

| Lehrveranstaltung L0955: Technische Anwendungen der Partikeltechnologie |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                              | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>SWS</b>                                                              | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>LP</b>                                                               | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                        | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Dozenten</b>                                                         | Prof. Werner Sitzmann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Sprachen</b>                                                         | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Zeitraum</b>                                                         | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Inhalt</b>                                                           | Auf der Basis physikalischer Grundlagen werden die Grundoperationen Mischen, Trennen, Agglomerieren und Zerkleinern hinsichtlich ihrer technischen Anwendung aus Sicht des Praktikers diskutiert. Es werden Maschinen und Apparate vorgestellt, deren Aufbau und Wirkungsweise erklärt und ihre Einbindung in Produktionsprozesse der Chemie, der Lebens- und Futtermitteltechnik sowie der Entsorgungs- und Recyclingindustrie veranschaulicht. |
| <b>Literatur</b>                                                        | Stieß M: Mechanische Verfahrenstechnik I und II, Springer - Verlag, 1997                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| Lehrveranstaltung L1372: Exercises in Fluidization Technology |                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                    | Gruppenübung                                                                              |
| <b>SWS</b>                                                    | 1                                                                                         |
| <b>LP</b>                                                     | 1                                                                                         |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                              | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14                                                        |
| <b>Dozenten</b>                                               | Prof. Stefan Heinrich                                                                     |
| <b>Sprachen</b>                                               | EN                                                                                        |
| <b>Zeitraum</b>                                               | WiSe                                                                                      |
| <b>Inhalt</b>                                                 | Exercises and calculation examples for the lecture Fluidization Technology                |
| <b>Literatur</b>                                              | Kunii, D.; Levenspiel, O.: Fluidization Engineering. Butterworth Heinemann, Boston, 1991. |

| Modul M1424: Integration Erneuerbarer Energien |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |           |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |           |
| <b>Titel</b>                                   | <b>Typ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Integration Erneuerbarer Energien I (L2049)    | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1          | 1         |
| Integration Erneuerbarer Energien I (L2050)    | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1          | 1         |
| Integration Erneuerbarer Energien II (L2051)   | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1          | 1         |
| Integration Erneuerbarer Energien II (L2052)   | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1          | 1         |
| Zukunftsfähige Mobilität (L0010)               | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2          | 2         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                   | Prof. Martin Kaltschmitt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>               | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                | Grundlagen der Erneuerbaren Energien sowie des Energiesystems                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>  | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |           |
| <i>Wissen</i>                                  | Mit Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die bisher erlernten fachlichen Grundlagen der verschiedenen Fachgebiete der Erneuerbaren Energien übergreifend einzusetzen und anzuwenden. Es werden aktuelle Problemstellungen in Bezug auf die Integration Erneuerbarer Energien im Energiesystem dargestellt und analysiert. Hierbei wird insbesondere auf die Sektoren Elektrizität, Wärme sowie Mobilität eingegangen, sodass die Studierenden Einblicke in sektorübergreifende Maßnahmen erlangen. |            |           |
| <i>Fertigkeiten</i>                            | Die Studierenden können mit Abschluss dieses Moduls die erlernten Grundlagen auf verschiedene sektorenübergreifende Problemstellungen anwenden und in diesem Zusammenhang die Potentiale aber auch Grenzen der Sektorenkopplung im deutschen Energiesystem einschätzen und beurteilen. Insbesondere das Anwenden und Verknüpfen von bereits erlernten Methoden und Wissen soll hier von den Studierenden angewendet werden, sodass ein Weitblick über die verschiedenen Technologien erlangt wird.                    |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |           |
| <i>Sozialkompetenz</i>                         | Die Studierenden können Problemstellungen in den Themengebieten der Sektorenkopplung und Integration von erneuerbaren Energien miteinander diskutieren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |           |
| <i>Selbstständigkeit</i>                       | Die Studierenden können sich selbstständig Quellen auf Basis der Vorlesungsschwerpunkte über das Fachgebiet erschließen und Wissen aneignen. Des Weiteren können die Studierenden weitere Technologien und Kopplungsmöglichkeiten für das Energiesystem selbst recherchieren.                                                                                                                                                                                                                                         |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>               | Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                         | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |           |
| <b>Studienleistung</b>                         | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |           |
| <b>Prüfung</b>                                 | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>               | 180 min                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>        | Regenerative Energien: Vertiefung Bioenergiesysteme: Wahlpflicht<br>Regenerative Energien: Vertiefung Solare Energiesysteme: Wahlpflicht<br>Regenerative Energien: Vertiefung Windenergiesysteme: Wahlpflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |           |

| Lehrveranstaltung L2049: Integration Erneuerbarer Energien I |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                   | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>SWS</b>                                                   | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>LP</b>                                                    | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                             | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Dozenten</b>                                              | Dr. Volker Lenz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Sprachen</b>                                              | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Zeitraum</b>                                              | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Inhalt</b>                                                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung</li> <li>2. Fossil dominiertes Energiesystem</li> <li>3. Megatrends der Energiewende</li> <li>4. Charakteristika der erneuerbaren Energiebereitstellungstechnologien - Strom</li> <li>5. Integration EE-Strom I</li> <li>6. Integration EE-Strom II</li> <li>7. Charakteristika der erneuerbaren Energiebereitstellungstechnologien - Wärme</li> <li>8. Integration EE-Wärme I</li> <li>9. Integration EE-Wärme II</li> <li>10. Charakteristika der erneuerbaren Energiebereitstellungstechnologien - Mobilität</li> <li>11. Integration EE-Mobilität</li> <li>12. Kommunikations- und Regelungstechnik</li> <li>13. Verbrauchsminderung</li> <li>14. Lastmanagement</li> <li>15. Zusammenspiel von erneuerbarer Erzeugung und geregelter sinkender Nachfrage</li> </ol> |
| <b>Literatur</b>                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Thrän (editor): Smart Bioenergy. Technologies and concepts for a more flexible bioenergy provision in future energy systems. Springer, Cham, Heidelberg, New York, Dordrecht, London, 2015</li> <li>• R. von Miller (Hrsg.): Lexikon der Energietechnik und Kraftmaschinen Band 6 und 7. Deutsche Verlags-Anstalt Stuttgart 1965</li> <li>• K. Naumann et. al.: Monitoring Biokraftstoffsektor. 3. Auflage, DBFZ Report Nr. 1, Leipzig, 2016</li> <li>• M. Kaltschmitt, W. Streicher, A. Wiese (Hrsg.): Erneuerbare Energien. Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte. 4. Auflage, Springer</li> </ul>                                                                                                                                                                   |

| Lehrveranstaltung L2050: Integration Erneuerbarer Energien I |                                    |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                   | Gruppenübung                       |
| <b>SWS</b>                                                   | 1                                  |
| <b>LP</b>                                                    | 1                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                             | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14 |
| <b>Dozenten</b>                                              | Dr. Volker Lenz                    |
| <b>Sprachen</b>                                              | DE                                 |
| <b>Zeitraum</b>                                              | WiSe                               |
| <b>Inhalt</b>                                                | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                                             | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Lehrveranstaltung L2051: Integration Erneuerbarer Energien II |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                    | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>SWS</b>                                                    | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>LP</b>                                                     | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                              | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Dozenten</b>                                               | Dr. Volker Lenz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Sprachen</b>                                               | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Zeitraum</b>                                               | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Inhalt</b>                                                 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung</li> <li>2. Power-to-Hydrogen</li> <li>3. Power-to-Gas</li> <li>4. Power-to-Liquid</li> <li>5. Power-to-Heat</li> <li>6. Hybrid-Technologien</li> <li>7. Verbund-Technologiekonzepte I</li> <li>8. Verbund-Technologiekonzepte II</li> <li>9. Anbindung an eine regenerative Industrieproduktion</li> <li>10. Nutzung der Rückstände der erneuerbaren Energiebereitstellung</li> <li>11. Biomasse als Systemstabilisator I</li> <li>12. Biomasse als Systemstabilisator II</li> <li>13. Systemmodellierung - Grundlagen</li> <li>14. Systemmodellierung - Ansätze und Ergebnisse</li> <li>15. Planungswerkzeuge</li> </ol>                                                                                       |
| <b>Literatur</b>                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Thrän (editor): Smart Bioenergy. Technologies and concepts for a more flexible bioenergy provision in future energy systems. Springer, Cham, Heidelberg, New York, Dordrecht, London, 2015</li> <li>• R. von Miller (Hrsg.): Lexikon der Energietechnik und Kraftmaschinen Band 6 und 7. Deutsche Verlags-Anstalt Stuttgart 1965</li> <li>• K. Naumann et. al.: Monitoring Biokraftstoffsektor. 3. Auflage, DBFZ Report Nr. 1, Leipzig, 2016</li> <li>• M. Kaltschmitt, W. Streicher, A. Wiese (Hrsg.): Erneuerbare Energien. Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte. 4. Auflage, Springer Berlin Heidelberg, 2006</li> <li>• Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: Die Energie der Zukunft.</li> </ul> |

| Lehrveranstaltung L2052: Integration Erneuerbarer Energien II |                                    |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                    | Gruppenübung                       |
| <b>SWS</b>                                                    | 1                                  |
| <b>LP</b>                                                     | 1                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                              | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14 |
| <b>Dozenten</b>                                               | Dr. Volker Lenz                    |
| <b>Sprachen</b>                                               | DE                                 |
| <b>Zeitraum</b>                                               | SoSe                               |
| <b>Inhalt</b>                                                 | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                                              | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Lehrveranstaltung L0010: Zukunftsfähige Mobilität |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                        | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>SWS</b>                                        | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>LP</b>                                         | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                  | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Dozenten</b>                                   | Dr. Karsten Wilbrand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Sprachen</b>                                   | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Zeitraum</b>                                   | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Inhalt</b>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Globale Megatrends und zukünftige Herausforderungen der Energieversorgung</li> <li>• Energieszenarien bis 2060 und Bedeutung für den Mobilitätssektor</li> <li>• Nachhaltiger Luft-, Schiffs-, Schienen und Strassenverkehr</li> <li>• Entwicklungen bei Fahrzeug- und Antriebs-Technologie</li> <li>• Überblick Heutige Kraftstoffe (Produktion und Einsatz)</li> <li>• Biokraftstoffe der 1. und 2. Generation (Verfügbarkeit, Produktion, Verträglichkeit)</li> <li>• Erdgas (GTL, CNG, LNG)</li> <li>• Elektromobilität mit Batterie und Wasserstoff-Brennstoffzelle</li> <li>• Well-to-Wheel CO<sub>2</sub> Analysen der verschiedenen Optionen</li> <li>• Rechtlicher Rahmen für Personen und Güterverkehr</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigene Unterlagen</li> <li>• Veröffentlichungen</li> <li>• Fachliteratur</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| Modul M1354: Advanced Fuels                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Lehrveranstaltungen                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                                                             |
| Titel                                                                      | Typ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | SWS                            | LP                                                          |
| Biokraftstoffe der 2. Generation und Strombasierte Kraftstoffe (L2414)     | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2                              | 2                                                           |
| Kohlenstoffdioxid als ökonomische Determinante im Mobilitätssektor (L1926) | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1                              | 1                                                           |
| Mobilität und Klimaschutz (L2416)                                          | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2                              | 2                                                           |
| Nachhaltigkeitsaspekte und regulatorischer Rahmen (L2415)                  | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1                              | 1                                                           |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                                               | Prof. Martin Kaltschmitt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                |                                                             |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                                           | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                |                                                             |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                                            | Bachelorabschluss in Verfahrenstechnik, Bioverfahrenstechnik oder Energie- und Umwelttechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                |                                                             |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>                              | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                |                                                             |
| <b>Fachkompetenz</b>                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                                                             |
| <i>Wissen</i>                                                              | Die Studierenden lernen innerhalb des Moduls verschiedene Bereitstellungspfade zur Herstellung von Advanced Fuels (Biokraftstoffe wie z. B. Alcohol-to-Jet; Strom-basierte Kraftstoffe wie z. B. Power-to-Liquid) kennen. Dazu werden die verschiedenen Verfahrensketten erläutert und die regulatorischen Rahmenbedingungen für eine nachhaltige Kraftstoffproduktion beleuchtet. Hierzu gehören beispielsweise die Anforderungen der Erneuerbare-Energien-Richtlinie II sowie die Voraussetzungen und Aspekte für einen Markthochlauf dieser Kraftstoffe. Für die ganzheitliche Bewertung der verschiedenen Kraftstoffoptionen werden diese abschließend unter ökologischen und ökonomischen Faktoren betrachtet.                                                                  |                                |                                                             |
| <i>Fertigkeiten</i>                                                        | Die Studierenden sind nach erfolgreicher Teilnahme des Moduls in der Lage zur Lösung von Simulations- und Anwendungsaufgaben der erneuerbaren Energietechnik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulübergreifende Lösungsansätze zur Auslegung und Darstellung von Kraftstoffproduktionsprozessen bzw. den entsprechenden Bereitstellungsketten</li> <li>• Umfangreiche Analyse verschiedener Kraftstoffbereitstellungsoptionen in technischer, ökologischer und ökonomischer Sicht</li> </ul> Durch aktive Diskussionen der verschiedenen Themenschwerpunkte innerhalb der Vorlesungen und Übungen des Moduls verbessern die Studierenden das Verständnis und die Anwendung der theoretischen Grundlagen und sind so in der Lage das Gelernte auf die Praxis zu übertragen. |                                |                                                             |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                                                             |
| <i>Sozialkompetenz</i>                                                     | Die Studierenden können wissenschaftliche Aufgabenstellungen fachspezifisch und fachübergreifend diskutieren und gemeinsame Lösungen entwickeln.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                |                                                             |
| <i>Selbstständigkeit</i>                                                   | Die Studierenden können sich selbstständig Quellen über die zu bearbeitende Fragestellung erschließen und sich das darin enthaltene Wissen aneignen. Sie sind fähig in Rücksprache mit Lehrenden ihren jeweiligen Lernstand konkret zu beurteilen und auf dieser Basis weitere Fragestellungen und die für die Lösung notwendigen Arbeitsschritte definieren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                |                                                             |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                           | Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                |                                                             |
| <b>Leistungspunkte</b>                                                     | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                |                                                             |
| <b>Studienleistung</b>                                                     | <b>Verpflichtend Bonus</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Art der Studienleistung</b> | <b>Beschreibung</b>                                         |
|                                                                            | Ja      20 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Schriftliche Ausarbeitung      | Details werden in der ersten Veranstaltung bekannt gegeben. |
| <b>Prüfung</b>                                                             | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                |                                                             |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                           | 2 Stunden Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                |                                                             |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                                    | Flugzeug-Systemtechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Regenerative Energien: Vertiefung Windenergiesysteme: Wahlpflicht<br>Regenerative Energien: Vertiefung Bioenergiesysteme: Wahlpflicht<br>Regenerative Energien: Vertiefung Solare Energiesysteme: Wahlpflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                |                                                             |

| Lehrveranstaltung L2414: Biokraftstoffe der 2. Generation und Strombasierte Kraftstoffe |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                              | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>SWS</b>                                                                              | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>LP</b>                                                                               | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                        | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Dozenten</b>                                                                         | Prof. Martin Kaltschmitt                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Sprachen</b>                                                                         | DE/EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Zeitraum</b>                                                                         | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Inhalt</b>                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Übersicht über verschiedene strombasierte Kraftstoffe und deren Prozesspfade, u.a. Power-to-Liquid Prozess (Fischer-Tropsch-Synthese, Methanol Synthese), Power-to-Gas (Sabatier-Prozess)</li> <li>• Herkunft, Herstellung und Verwendung der Kraftstoffe</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                     |

| Lehrveranstaltung L1926: Kohlenstoffdioxid als ökonomische Determinante im Mobilitätssektor |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                                  | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>SWS</b>                                                                                  | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>LP</b>                                                                                   | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                            | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Dozenten</b>                                                                             | Dr. Karsten Wilbrand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Sprachen</b>                                                                             | DE/EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Zeitraum</b>                                                                             | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Inhalt</b>                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Allgemeine Übersicht über verschiedene Advanced Biofuels und deren Prozesspfade (u.a. Gas-to-Liquid, HEFA und Alcohol-to-Jet Prozesse)</li> <li>Herkunft, Herstellung und Verwendung der Kraftstoffe</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Literatur</b>                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Babu, V.: Biofuels Production. Beverly, Mass: Scrivener [u.a.], 2013</li> <li>Olsson, L.: Biofuels. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007</li> <li>William, L. L.: Distillation Design and Control Using Aspen Simulation; ISBN-10: 0-471-77888-5</li> <li>Perry, R.; Green, R.: Perry's Chemical Engineers' Handbook, 8th Edition, McGraw Hill Professional, 20</li> <li>Sinnot, R. K.: Chemical Engineering Design, Elsevier, 2014</li> <li>Kaltschmitt, M.; Neuling, U. (Ed.): Biokerosene - Status and Prospects; Springer, Berlin, Heidelberg, 2018</li> </ul> |

| Lehrveranstaltung L2416: Mobilität und Klimaschutz |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                         | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>SWS</b>                                         | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>LP</b>                                          | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                   | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Dozenten</b>                                    | Dr. Benedikt Buchspies, Dr. Karsten Wilbrand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Sprachen</b>                                    | DE/EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Zeitraum</b>                                    | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Inhalt</b>                                      | <p>Anwendung der erlernten theoretischen Kenntnisse aus den jeweiligen Vorlesungen anhand konkreter Aufgaben aus der Praxis</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Auslegung und Simulation von Teilprozessen der Produktionsprozesse in Aspen Plus ®</li> <li>Ökologische und ökonomische Analyse von Kraftstoffbereitstellungspfaden</li> <li>Einordnung von Fallbeispielen in geltende Regularien</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Skriptum zur Vorlesung</li> <li>Aspen Plus® - Aspen Plus User Guide</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

| Lehrveranstaltung L2415: Nachhaltigkeitsaspekte und regulatorischer Rahmen |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                 | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>SWS</b>                                                                 | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>LP</b>                                                                  | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                           | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Dozenten</b>                                                            | Dr. Benedikt Buchspies                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Sprachen</b>                                                            | DE/EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Zeitraum</b>                                                            | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Inhalt</b>                                                              | <p>Gesamtheitliche Betrachtung der unterschiedlichen Kraftstoffpfade mit u. a folgenden Themenschwerpunkten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Betrachtung der ökologischen Auswirkungen der verschiedenen Kraftstoffe</li> <li>Ökonomische Betrachtung der verschiedenen alternativen Kraftstoffe</li> <li>Regulatorischer Rahmen alternativer Kraftstoffe</li> <li>Zertifizierung von alternativen Kraftstoffen</li> <li>Markteinführungsmodelle alternativer Kraftstoffe</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>European Commission - Joint Research Center (2010): International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook - General guide for Life Cycle Assessment - Detailed guidance. Joint Research Center (JRC) Institut for Environment and Sustainability, Luxembourg</li> <li>Richtlinie (EU) 2018/2001 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen</li> </ul>       |

## Fachmodule der Vertiefung Solare Energiesysteme

Innerhalb der Vertiefungsrichtung „Solare Energiesysteme“ werden weiterführende Kenntnisse in der theoretischen Funktionsweise von Photovoltaikzellen und der Eigenschaften der Materialien zur Herstellung dieser vermittelt. Zudem werden weiterführende Informationen zu Auslegung, Führung und Optimierung elektrischer Energiesysteme gelehrt, um Herausforderungen beim Einsatz solarer Energiesysteme in bestehenden Netzen aufzuzeigen und zu bewerten.

Innerhalb der Vertiefungsrichtung „Solare Energiesysteme“ haben Studierende die Möglichkeit ein Auslandssemester an der „University of Jordan“ in Amman, Jordanien, gefördert zu bekommen. Innerhalb dieses Auslandsaufenthaltes sollen zusätzliche Module im Bereich „Solare Energiesysteme“ belegt werden, deren Leistungspunkte an TUHH nach Absprache anerkannt werden.

Weiterhin können Studierende innerhalb der Vertiefungsrichtung „Solare Energiesysteme“ in Kooperation mit der International Hellenic University in Thessaloniki, Griechenland das Modul "Modelling and simulation of Building Integrated Solar Energy systems" belegen, welches nach Absprache an der TUHH anerkannt werden kann. Der Austausch wird ebenfalls gefördert.

**Studierende, welche beabsichtigen die Vertiefung „Solare Energiesysteme“ zu belegen, werden gebeten sich in jedem Falle frühzeitig an den Studiengangsleiter für weitere Informationen zum Studienverlauf und Auslandsaufenthalt zu wenden.**

### Modul M1343: Aufbau und Eigenschaften der Faser-Kunststoff-Verbunde

#### Lehrveranstaltungen

| Titel                                                          | Typ                                        | SWS | LP |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----|----|
| Aufbau und Eigenschaften der Faser-Kunststoff-Verbunde (L1894) | Vorlesung                                  | 2   | 3  |
| Aufbau und Eigenschaften der Faser-Kunststoff-Verbunde (L2614) | Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung | 2   | 2  |
| Aufbau und Eigenschaften der Faser-Kunststoff-Verbunde (L2613) | Hörsaalübung                               | 1   | 1  |

|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Prof. Bodo Fiedler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | Grundlagen aus der Chemie / Physik / Werkstoffkunde                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Fachkompetenz</b>                          | Studierende können                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <i>Wissen</i>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Grundlagen der Faser-Kunststoff-Verbunde (FKV) und ihrer Konstituenten (Faser / Matrix) wiedergeben und kennen die entsprechenden Prüf- und Analysemethoden.</li> <li>- die komplexen Zusammenhänge Struktur-Eigenschaftsbeziehung erklären.</li> <li>- die Wechselwirkungen von chemischen Aufbau der Polymere, deren Verarbeitung mit den unterschiedlichen Fasertypen unter Einbeziehung fachangrenzender Kontexte erläutern (z.B. Nachhaltigkeit, Umweltschutz).</li> </ul>                                                                                                                                                                              |
| <i>Fertigkeiten</i>                           | Studierende sind in der Lage standardisierte Berechnungsmethoden in einem angegebenen Kontext einzusetzen, um <ul style="list-style-type: none"> <li>• mechanische Eigenschaften (Modul, Festigkeit) zu berechnen und die unterschiedlichen Materialien zu bewerten.</li> <li>• überschlägige Dimensionierung mit Hilfe der Netztheorie der Konstruktionselemente durchführen und bewerten.</li> <li>• für werkstoffliche Probleme geeignete Lösungen auszuwählen und zu Dimensionieren z.B. Steifigkeit, Korrosion, Festigkeit.</li> </ul>                                                                                                                                                               |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <i>Sozialkompetenz</i>                        | Studierende können <ul style="list-style-type: none"> <li>• in heterogen Gruppen zu fundierten Arbeitsergebnissen kommen und diese dokumentieren.</li> <li>• angemessen Feedback geben und mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen konstruktiv umgehen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <i>Selbstständigkeit</i>                      | Studierende sind fähig, <ul style="list-style-type: none"> <li>- eigene Stärken und Schwächen einzuschätzen.</li> <li>- ihren jeweiligen Lernstand konkret zu beurteilen und auf dieser Basis weitere Arbeitsschritte zu definieren.</li> <li>- mögliche Konsequenzen ihres beruflichen Handelns einzuschätzen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Leistungspunkte</b>                        | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Studienleistung</b>                        | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Prüfung</b>                                | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | 90 min                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | Energietechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Flugzeug-Systemtechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht<br>Materialwissenschaft: Vertiefung Konstruktionswerkstoffe: Wahlpflicht<br>Mechanical Engineering and Management: Kernqualifikation: Pflicht<br>Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht<br>Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht<br>Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Pflicht<br>Regenerative Energien: Vertiefung Bioenergiesysteme: Wahlpflicht |

Regenerative Energien: Vertiefung Windenergiesysteme: Wahlpflicht  
 Regenerative Energien: Vertiefung Solare Energiesysteme: Wahlpflicht  
 Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Materialwissenschaften: Wahlpflicht

**Lehrveranstaltung L1894: Structure and properties of fibre-polymer-composites**

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                       | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>SWS</b>                       | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>LP</b>                        | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b> | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Dozenten</b>                  | Prof. Bodo Fiedler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Sprachen</b>                  | EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Zeitraum</b>                  | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Inhalt</b>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Microstructure and properties of the matrix and reinforcing materials and their interaction</li> <li>- Development of composite materials</li> <li>- Mechanical and physical properties</li> <li>- Mechanics of Composite Materials</li> <li>- Laminate theory</li> <li>- Test methods</li> <li>- Non destructive testing</li> <li>- Failure mechanisms</li> <li>- Theoretical models for the prediction of properties</li> <li>- Application</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                 | Hall, Clyne: Introduction to Composite materials, Cambridge University Press<br>Daniel, Ishai: Engineering Mechanics of Composites Materials, Oxford University Press<br>Mallick: Fibre-Reinforced Composites, Marcel Dekker, New York                                                                                                                                                                                                                                                            |

**Lehrveranstaltung L2614: Aufbau und Eigenschaften der Faser-Kunststoff-Verbunde**

|                                  |                                               |
|----------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                       | Projekt-/problemorientierte Lehrveranstaltung |
| <b>SWS</b>                       | 2                                             |
| <b>LP</b>                        | 2                                             |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b> | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28            |
| <b>Dozenten</b>                  | Prof. Bodo Fiedler                            |
| <b>Sprachen</b>                  | DE/EN                                         |
| <b>Zeitraum</b>                  | SoSe                                          |
| <b>Inhalt</b>                    |                                               |
| <b>Literatur</b>                 |                                               |

**Lehrveranstaltung L2613: Structure and properties of fibre-polymer-composites**

|                                  |                                    |
|----------------------------------|------------------------------------|
| <b>Typ</b>                       | Hörsaalübung                       |
| <b>SWS</b>                       | 1                                  |
| <b>LP</b>                        | 1                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b> | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14 |
| <b>Dozenten</b>                  | Prof. Bodo Fiedler                 |
| <b>Sprachen</b>                  | EN                                 |
| <b>Zeitraum</b>                  | SoSe                               |
| <b>Inhalt</b>                    |                                    |
| <b>Literatur</b>                 |                                    |

| Modul M0643: Optoelectronics I - Wave Optics  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |           |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |           |
| <b>Titel</b>                                  | <b>Typ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Optoelektronik I: Wellenoptik (L0359)         | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2          | 3         |
| Optoelektronik I: Wellenoptik (Übung) (L0361) | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1          | 1         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Dr. Alexander Petrov                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | None                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | Basics in electrodynamics, calculus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                          | <p><i>Wissen</i> Students can explain the fundamental mathematical and physical relations of freely propagating optical waves. They can give an overview on wave optical phenomena such as diffraction, reflection and refraction, etc. Students can describe waveoptics based components such as electrooptical modulators in an application oriented way.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Students can generate models and derive mathematical descriptions in relation to free optical wave propagation. They can derive approximative solutions and judge factors influential on the components' performance.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Students can jointly solve subject related problems in groups. They can present their results effectively within the framework of the problem solving course.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Students are capable to extract relevant information from the provided references and to relate this information to the content of the lecture. They can reflect their acquired level of expertise with the help of lecture accompanying measures such as exam typical exam questions. Students are able to connect their knowledge with that acquired from other lectures.</p> |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                        | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |           |
| <b>Studienleistung</b>                        | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |           |
| <b>Prüfung</b>                                | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | 60 Minuten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | Elektrotechnik: Vertiefung Nanoelektronik und Mikrosystemtechnik: Wahlpflicht<br>Elektrotechnik: Vertiefung HF-Technik, Optik und Elektromagnetische Verträglichkeit: Wahlpflicht<br>Materialwissenschaft: Vertiefung Nano- und Hybridmaterialien: Wahlpflicht<br>Microelectronics and Microsystems: Vertiefung Microelectronics Complements: Wahlpflicht<br>Regenerative Energien: Vertiefung Solare Energiesysteme: Wahlpflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |           |

| Lehrveranstaltung L0359: Optoelectronics I: Wave Optics |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                              | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>SWS</b>                                              | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>LP</b>                                               | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                        | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Dozenten</b>                                         | Dr. Alexander Petrov                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Sprachen</b>                                         | EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Zeitraum</b>                                         | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Inhalt</b>                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction to optics</li> <li>• Electromagnetic theory of light</li> <li>• Interference</li> <li>• Coherence</li> <li>• Diffraction</li> <li>• Fourier optics</li> <li>• Polarisation and Crystal optics</li> <li>• Matrix formalism</li> <li>• Reflection and transmission</li> <li>• Complex refractive index</li> <li>• Dispersion</li> <li>• Modulation and switching of light</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                        | Bahaa E. A. Saleh, Malvin Carl Teich, Fundamentals of Photonics, Wiley 2007<br>Hecht, E., Optics, Benjamin Cummings, 2001<br>Goodman, J.W. Statistical Optics, Wiley, 2000<br>Lauterborn, W., Kurz, T., Coherent Optics: Fundamentals and Applications, Springer, 2002                                                                                                                                                                   |

| Lehrveranstaltung L0361: Optoelectronics I: Wave Optics (Problem Solving Course) |                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                       | Gruppenübung                                |
| <b>SWS</b>                                                                       | 1                                           |
| <b>LP</b>                                                                        | 1                                           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                 | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14          |
| <b>Dozenten</b>                                                                  | Dr. Alexander Petrov                        |
| <b>Sprachen</b>                                                                  | EN                                          |
| <b>Zeitraum</b>                                                                  | SoSe                                        |
| <b>Inhalt</b>                                                                    | see lecture Optoelectronics 1 - Wave Optics |
| <b>Literatur</b>                                                                 | see lecture Optoelectronics 1 - Wave Optics |

| Modul M0932: Prozessmesstechnik               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |           |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |           |
| <b>Titel</b>                                  | <b>Typ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Prozessmesstechnik (L1077)                    | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2          | 3         |
| Prozessmesstechnik (L1083)                    | Hörsaalübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1          | 1         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Prof. Roland Harig                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | Grundlagen der Elektrotechnik und der Messtechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |           |
| <i>Wissen</i>                                 | Die Studierenden besitzen ein Verständnis für prozessmesstechnische Zusammenhänge und Messtechnik weitverzweigter Anlagen. Die Studierenden kennen übliche Verfahren zur Verarbeitung und Übertragung von Signalen.                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |           |
| <i>Fertigkeiten</i>                           | Die Studierenden können komplexe Sensor- und Messdatenübertragungssysteme modellieren und bewerten. Hierbei steht insbesondere das systemorientierte Denken im Vordergrund.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |           |
| <i>Sozialkompetenz</i>                        | Technische Zusammenhänge können in englischer Sprache kommuniziert werden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |           |
| <i>Selbstständigkeit</i>                      | Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Informationen aus den angegebenen Literaturquellen zu beschaffen und in den Kontext der Vorlesung zu setzen. Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen kontinuierlich reflektieren und auf dieser Basis ihren Lernprozess steuern. Sie können ihr erlangtes Wissen mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen (z.B. Grundlagen der Elektrotechnik, Analysis, Stochastische Prozesse, Nachrichtenübertragung) verknüpfen. |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                        | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |           |
| <b>Studienleistung</b>                        | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |           |
| <b>Prüfung</b>                                | Mündliche Prüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | 45 min                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | Elektrotechnik: Vertiefung Regelungs- und Energiesystemtechnik: Wahlpflicht<br>Regenerative Energien: Vertiefung Solare Energiesysteme: Wahlpflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |           |

| Lehrveranstaltung L1077: Prozessmesstechnik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                  | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>SWS</b>                                  | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>LP</b>                                   | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>            | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Dozenten</b>                             | Prof. Roland Harig                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Sprachen</b>                             | DE/EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Zeitraum</b>                             | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Inhalt</b>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Prozessmesstechnik im Rahmen der Prozessleittechnik <ul style="list-style-type: none"> <li>Aufgaben der Prozessmesstechnik</li> <li>Instrumentierung von Prozessen</li> <li>Klassifizierung der Aufnehmer</li> </ul> </li> <li>Systemtheorie in der Prozessmesstechnik <ul style="list-style-type: none"> <li>Allgemeine lineare Beschreibung der Aufnehmer</li> <li>Mathematische Beschreibung von allgemeinen Zweitoren</li> <li>Fourier- und Laplace-Transformation</li> </ul> </li> <li>Korrelationsmesstechnik <ul style="list-style-type: none"> <li>Bedeutung von Breitbandsignalen für die Korrelationsmesstechnik</li> <li>Auto- und Kreuzkorrelationsfunktion, sowie Anwendungen</li> <li>Störfestigkeit von Korrelationsverfahren</li> </ul> </li> <li>Übertragung von analogen und digitalen Messsignalen in der Prozessmesstechnik <ul style="list-style-type: none"> <li>Modulationsverfahren (Amplituden-/Frequenzmodulation)</li> <li>Multiplexverfahren zur Datenübertragung</li> <li>Analog-Digital-Wandler</li> </ul> </li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                            | <p>- Färber: „Prozeßrechentechnik“, Springer-Verlag 1994</p> <p>- Kiencke, Kronmüller: „Meßtechnik“, Springer Verlag Berlin Heidelberg, 1995</p> <p>- A. Ambardar: „Analog and Digital Signal Processing“ (1), PWS Publishing Company, 1995, NTC 339</p> <p>- A. Papoulis: „Signal Analysis“ (1), McGraw-Hill, 1987, NTC 312 (LB)</p> <p>- M. Schwartz: „Information Transmission, Modulation and Noise“ (3,4), McGraw-Hill, 1980, 2402095</p> <p>- S. Haykin: „Communication Systems“ (1,3), Wiley&amp;Sons, 1983, 2419072</p> <p>- H. Sheingold: „Analog-Digital Conversion Handbook“ (5), Prentice-Hall, 1986, 2440072</p> <p>- J. Fraden: „AIP Handbook of Modern Sensors“ (5,6), American Institute of Physics, 1993, MTB 346</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| Lehrveranstaltung L1083: Prozessmesstechnik |                                    |
|---------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                  | Hörsaalübung                       |
| <b>SWS</b>                                  | 1                                  |
| <b>LP</b>                                   | 1                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>            | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14 |
| <b>Dozenten</b>                             | Prof. Roland Harig                 |
| <b>Sprachen</b>                             | DE/EN                              |
| <b>Zeitraum</b>                             | SoSe                               |
| <b>Inhalt</b>                               | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                            | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Modul M1425: Leistungselektronik              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |           |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |           |
| <b>Titel</b>                                  | <b>Typ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Leistungselektronik (L2053)                   | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2          | 4         |
| Leistungselektronik (L2054)                   | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2          | 2         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Prof. Martin Kaltschmitt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | Grundlagen der Elektrotechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                          | <p><i>Wissen</i> Den Studierenden werden die Grundlagen der Stromrichtertechnik und der modernen Leistungselektronik vermittelt. Ferner werden die wesentlichen Eigenschaften konventioneller und moderner Leistungshalbleiter vorgestellt und deren Ansteuerverfahren präsentiert. Ebenso lernen die Studierenden die wichtigsten Schaltungstopologien der selbstgeführten Stromrichter und deren Steuerverfahren kennen.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Neben den Grundlagen der Stromrichterkommutierung lernen die Studierenden Methoden zur Bestimmung der Durchlass- und Schaltverluste der Bauelemente kennen. An einfachen Beispielen lernen die Teilnehmer Methoden zur mathematischen Beschreibung des Übertragungsverhaltens leistungselektronischer Schaltungen kennen.</p> |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                  | <p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden können Problemstellungen in angrenzenden Themengebieten im Bereich der Photovoltaik und Leistungselektronik mit Kommilitonen diskutieren.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden können sich selbstständig Quellen auf Basis der Vorlesungsschwerpunkte über das Fachgebiet erschließen und das erlangte Wissen auf weitere Bereich übertragen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                        | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |           |
| <b>Studienleistung</b>                        | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |           |
| <b>Prüfung</b>                                | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | 120 min                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | Elektrotechnik: Vertiefung Regelungs- und Energiesystemtechnik: Wahlpflicht<br>Regenerative Energien: Vertiefung Solare Energiesysteme: Wahlpflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |           |

| Lehrveranstaltung L2053: Leistungselektronik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                   | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>SWS</b>                                   | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>LP</b>                                    | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>             | Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Dozenten</b>                              | Prof. Klaus Hoffmann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Sprachen</b>                              | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Zeitraum</b>                              | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Inhalt</b>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Leistungselektronik               <ul style="list-style-type: none"> <li>Einteilung der Stromrichter nach ihrer inneren und äußeren Wirkungsweise</li> <li>Vorstellung von modernen Umrichtersystemen</li> </ul> </li> <li>Einführung Leistungshalbleiter               <ul style="list-style-type: none"> <li>Einsatzgebiete und Einsatzgrenzen moderner Leistungshalbleiter</li> <li>Leistungsdioden und konventionelle Leistungshalbleiter (Thyristor und GTO)</li> <li>Moderne Leistungshalbleiter: Leistungs-MOSFET, IGBT und IGCT</li> <li>Durchlass- und Schaltverluste</li> <li>Kommutierungsvorgänge in modernen Stromrichterschaltungen</li> <li>Entwicklungstrends im Bereich Leistungshalbleiter</li> </ul> </li> <li>Einführung in selbstgeführte Stromrichterschaltungen               <ul style="list-style-type: none"> <li>Gleichstromwandler mit abschaltbaren Leistungshalbleitern</li> <li>Steuerverfahren (Pulsweitenmodulation, Toleranzbandregelung)</li> <li>H-Brückentopologie mit modernen abschaltbaren Leistungshalbleitern in getakteten Wechselrichter- und Gleichrichterbetrieb</li> <li>Dreiphasige Brückenschaltung mit modernen abschaltbaren Leistungshalbleitern</li> </ul> </li> <li>Kurze Einführung in die netzgeführten Stromrichterschaltungen</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                             | Hilfsblätter und Literaturhinweise werden im Rahmen der Vorlesung ausgeteilt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| Lehrveranstaltung L2054: Leistungselektronik |                                    |
|----------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                   | Gruppenübung                       |
| <b>SWS</b>                                   | 2                                  |
| <b>LP</b>                                    | 2                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>             | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28 |
| <b>Dozenten</b>                              | Prof. Klaus Hoffmann               |
| <b>Sprachen</b>                              | DE                                 |
| <b>Zeitraum</b>                              | SoSe                               |
| <b>Inhalt</b>                                | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                             | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Modul M1287: Risikomanagement, Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |           |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |           |
| <b>Titel</b>                                                                | <b>Typ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Angewandte Brennstoffzellentechnologie (L1831)                              | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2          | 2         |
| Risikomanagement in der Energiewirtschaft (L1748)                           | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2          | 2         |
| Wasserstofftechnologie (L0060)                                              | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2          | 2         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                                                | Prof. Martin Kaltschmitt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                                            | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                                             | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>                               | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |           |
| <i>Wissen</i>                                                               | Mit Abschluss dieses Moduls können die Studierenden die Grundlagen des Risikomanagements unter Einbeziehung fachangrenzender Kontexte erläutern und die optimale Nutzung von Energiesystemen beschreiben.<br><br>Des Weiteren können die Studierenden solide theoretische Kenntnisse über die Potenziale und Anwendungen neuer Informationstechnologien in der Logistik wiedergeben und fachangrenzende Aspekte der Nutzung, Herstellung und Aufbereitung von Wasserstoff erläutern.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |           |
| <i>Fertigkeiten</i>                                                         | Mit Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage Risiken von Energiesysteme unter energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen zu bewerten. Die beinhaltet auch, dass die Studierenden unter anderem in der Lage sind Risiken in der Einsatzplanung von Kraftwerkparcs aus technischer, ökonomischer und ökologischer Sicht zu beurteilen.<br><br>In diesem Zusammenhang können die Studierenden auch die Potenziale von Logistik- und Informationstechnologie insbesondere auf energetische Problemstellungen einschätzen.<br><br>Zusätzlich sind die Studierenden in der Lage den Energieträger Wasserstoff auf seine Anwendungsmöglichkeiten, die gegebene Sicherheit und bezüglich der vorhandenen Nutzungspotenziale und -grenzen zu beschreiben und aus technischer, ökologischer und ökonomischer Sicht zu beurteilen. |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |           |
| <i>Sozialkompetenz</i>                                                      | Die Studierenden können Problemstellungen in den angrenzenden Themengebieten im Bereich erneuerbarer Energien, die innerhalb des Moduls vertieft wurden, diskutieren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |           |
| <i>Selbstständigkeit</i>                                                    | Die Studierenden können sich selbstständig Quellen über die Schwerpunkte der Vorlesungen erschließen und sich das enthaltene Wissen aneignen. Auf diese Weise erkennen sich eigenständig Schwächen innerhalb ihres Leistungsstandes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                            | Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                                                      | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |           |
| <b>Studienleistung</b>                                                      | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |           |
| <b>Prüfung</b>                                                              | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                            | 3 Stunden Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                                     | Regenerative Energien: Vertiefung Windenergiesysteme: Wahlpflicht<br>Regenerative Energien: Vertiefung Solare Energiesysteme: Wahlpflicht<br>Verfahrenstechnik: Vertiefung Umweltverfahrenstechnik: Wahlpflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |           |

| Lehrveranstaltung L1831: Angewandte Brennstoffzellentechnologie |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                      | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>SWS</b>                                                      | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>LP</b>                                                       | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Dozenten</b>                                                 | Prof. Klaus Bonhoff                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Sprachen</b>                                                 | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Zeitraum</b>                                                 | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Inhalt</b>                                                   | <p>Die Vorlesung gibt einen Einblick in die vielfältigen Nutzungsmöglichkeiten von Brennstoffzellen im Energiesystem (Strom, Wärme und Verkehr). Dazu werden für einzelne Brennstoffzellentypen und anwendungsorientierten Anforderungsprofile dargestellt und diskutiert; auch im Systemvergleich mit alternativen Technologien. Für die einzelnen Varianten wird der aktuelle Stand der Technologie mit Praxisbeispielen aus Deutschland und weltweit vorgestellt. Auch wird auf die sich abzeichnenden Entwicklungstendenzen und Entwicklungslinien - und die in den kommenden Jahren zu erwartenden Technologien - eingegangen. Neben den technischen Aspekten, die den Schwerpunkt der Veranstaltung darstellen, werden auch energie-, umwelt- und industriepolitische Aspekte - auch im Kontext der sich verändernden Gegebenheiten im deutschen und internationalen Energiesystem - diskutiert.</p> <p>Thema</p> <p>Einführung in die Brennstoffzellentechnologie</p> <p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachhaltiges Energiesystem (Ausbau erneuerbarer Energien, Dezentralisierung, ...)</li> <li>• Sektorkopplung (Strom, Wärme, Verkehr)</li> <li>• Politischer Rahmen (Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie, ...)</li> <li>• Regulativer Rahmen (EU-Richtlinien, Nationale Gesetzgebung)</li> <li>• Vorteile der Brennstoffzelle (Systemwirkungsgrad, Emissionen, ...)</li> <li>• Innovationsprozess / Einordnung BZ</li> <li>• Anwendungsfelder für Brennstoffzellensysteme (Verkehr:</li> </ul> |

|                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                    | <p>Pkw, Busse (ÖPNV), Schiene; stationär: Hausenergieversorgung, KWK Industrie/Gewerbe; Spezielle Märkte: Logistikanwendungen (Gabelstapler, Flughäfen, ...), Stromversorgung für kritische Infrastrukturen (Behördenfunk, Telekommunikation, autarke Energiesysteme, ...)</p> |
| Technische Grundlagen von Brennstoffzellensystemen                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einordnung unterschiedlicher Brennstoffzellentypen (Hochtemperatur-, Niedertemperaturbrennstoffzellen)</li> <li>• Anwendungsspezifische Systemanforderungen</li> </ul>                                                                |
| Brennstoffzellen-Pkw                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Historie</li> <li>• Status Quo (Systemkonzepte, Speichertechnologien, ...)</li> <li>• Internationaler Vergleich (Automobilindustrie, Politik, ...)</li> <li>• Aktuelle Entwicklungen und Herausforderungen</li> </ul>                 |
| Wasserstoffinfrastruktur für Brennstoffzellen-Pkw                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tankstellentechnologie</li> <li>• Ausbau von Tankstellennetzwerken (D, EU, weltweit)</li> <li>• Wasserstoff aus erneuerbaren Energien</li> </ul>                                                                                      |
| Brennstoffzellenbusse                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alternativen für emissionsfreien ÖPNV</li> <li>• Anbieter</li> <li>• Anforderungen für Busbetreiber (Infrastruktur, Werkstätten, ...)</li> <li>• Status Quo/Perspektiven</li> </ul>                                                   |
| Brennstoffzellen für die Schiene                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nicht-elektrifizierte Nebenstrecken in Deutschland</li> <li>• Aktuelle Aktivitäten</li> <li>• Perspektiven</li> </ul>                                                                                                                 |
| Brennstoffzellen auf Schiffen und in der Luftfahrt                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rahmenbedingungen für die maritime Wirtschaft</li> <li>• Kraftstoffe für Schiffsanwendungen</li> <li>• Anforderungen und Systemkonfigurationen für Schiffe</li> </ul>                                                                 |
| Stationäre Brennstoffzellen in der Hausenergieversorgung                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systemvergleich (Strom und Wärme separat)</li> <li>• Status Quo</li> <li>• Markteinführung</li> </ul>                                                                                                                                 |
| Kraft-Wärme-Kopplung in stationären Brennstoffzellen in gewerblichen und industriellen Anwendungen | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systemvergleich (Strom und Wärme separat)</li> <li>• Status Quo</li> </ul>                                                                                                                                                            |
| Brennstoffzellen in der Logistik und für die Stromversorgung für kritische Infrastrukturen         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gabelstapler</li> <li>• Anwendungsbeispiel Flughafen</li> <li>• Back-up Power / Notstromversorgung (Telekommunikation, Behördenfunk, ...)</li> <li>• Autarke Energiesysteme (Inselstromversorgung, ...)</li> </ul>                    |
| <b>Literatur</b>                                                                                   | Vorlesungsunterlagen                                                                                                                                                                                                                                                           |

| Lehrveranstaltung L1748: Risikomanagement in der Energiewirtschaft |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                         | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>SWS</b>                                                         | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>LP</b>                                                          | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                   | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Dozenten</b>                                                    | Dr. Christian Wulf                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Sprachen</b>                                                    | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Zeitraum</b>                                                    | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Inhalt</b>                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen des Risikomanagements <ul style="list-style-type: none"> <li>Begriffsdefinition</li> <li>Risikoarten</li> <li>Risikomanagementprozess</li> <li>Enterprise Risk Management</li> </ul> </li> <li>Märkte und Instrumente im Energiehandel <ul style="list-style-type: none"> <li>Termin- und Spotkontrakte</li> <li>Notierungen an Energiemärkten</li> <li>Optionen</li> </ul> </li> <li>Kennzahlendefinition <ul style="list-style-type: none"> <li>Bewertung von Marktrisiken</li> <li>Bewertung von Adressrisiken</li> <li>Bewertung von operationellen Risiken</li> <li>Bewertung von Liquiditätsrisiken</li> </ul> </li> <li>Risikomonitoring- und Reporting</li> <li>Risikobehandlung</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Roggi, O. (2012): Risk Taking: A Corporate Governance Perspective, International Finance Corporation, New York</li> <li>Hull, J. C. (2012): Options, Futures, and other Derivatives, 8. Auflage, Pearson Verlag, New York</li> <li>Albrecht, P.; Maurer, R. (2008): Investment- und Risikomanagement, 3. Auflage, Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart</li> <li>Rittenberg, L.; Martens, F. (2012): Understanding and Communicating Risk Appetite, Treadway Commission, Durham</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                       |

| Lehrveranstaltung L0060: Wasserstofftechnologie |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                      | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>SWS</b>                                      | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>LP</b>                                       | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Dozenten</b>                                 | Dr. Martin Dornheim                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Sprachen</b>                                 | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Zeitraum</b>                                 | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Inhalt</b>                                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>Energiewirtschaft</li> <li>Wasserstoffwirtschaft</li> <li>Vorkommen und Eigenschaften von Wasserstoff</li> <li>Herstellung von Wasserstoff (aus Kohlenwasserstoffen und durch Elektrolyse)</li> <li>Trennung und Reinigung</li> <li>Speicherung und Transport von Wasserstoff</li> <li>Sicherheit</li> <li>Brennstoffzellen</li> <li>Projekte</li> </ol> |
| <b>Literatur</b>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Skriptum zur Vorlesung</li> <li>Winter, Nitsch: Wasserstoff als Energieträger</li> <li>Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry</li> <li>Kirk, Othmer: Encyclopedia of Chemical Technology</li> <li>Larminie, Dicks: Fuel cell systems explained</li> </ul>                                                                                        |

| Modul M0515: Energieinformationssysteme und Elektromobilität                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |           |
| <b>Titel</b>                                                                                     | <b>Typ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Elektrische Energiesysteme II: Betrieb und Informationssysteme elektrischer Energienetze (L1696) | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3          | 4         |
| Elektromobilität (L1833)                                                                         | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2          | 2         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                                                                     | Prof. Martin Kaltschmitt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                                                                 | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                                                                  | Grundlagen der Elektrotechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>                                                    | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |           |
| <i>Wissen</i>                                                                                    | Die Studierenden können über die elektrische Energietechnik im Bereich Erneuerbarer Energien einen Überblick geben. Möglichkeiten der Integration von erneuerbaren Energieanlagen in das bestehende Netz, der elektrischen Speichermöglichkeiten und der elektrischen Energieübertragung und- verteilung können sie detailliert erläutern und kritisch dazu Stellung beziehen. |            |           |
| <i>Fertigkeiten</i>                                                                              | Mit Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage das erlernte Fachwissen in Aufgabenstellungen zur Auslegung, Integration oder Entwicklung erneuerbarer Energiesysteme angemessen anzuwenden und die Ergebnisse einzuschätzen und zu beurteilen.                                                                                                                  |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |           |
| <i>Sozialkompetenz</i>                                                                           | Die Studierenden können fachspezifische und fachübergreifende Diskussionen führen, Ideen weiterentwickeln und ihre eigenen Arbeitsergebnisse vor anderen vertreten.                                                                                                                                                                                                            |            |           |
| <i>Selbstständigkeit</i>                                                                         | Die Studierenden können sich selbstständig Quellen über die Schwerpunkte der Vorlesung erschließen und das darin enthaltene Wissen aneignen.                                                                                                                                                                                                                                   |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                                 | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                                                                           | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |           |
| <b>Studienleistung</b>                                                                           | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |           |
| <b>Prüfung</b>                                                                                   | Mündliche Prüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                                                 | 40 min                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                                                          | Regenerative Energien: Vertiefung Windenergiesysteme: Wahlpflicht<br>Regenerative Energien: Vertiefung Solare Energiesysteme: Wahlpflicht<br>Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Energietechnik: Wahlpflicht                                                                                                                                                                |            |           |

| Lehrveranstaltung L1696: Elektrische Energiesysteme II: Betrieb und Informationssysteme elektrischer Energienetze |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                                                        | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>SWS</b>                                                                                                        | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>LP</b>                                                                                                         | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                                                  | Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Dozenten</b>                                                                                                   | Prof. Christian Becker                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Sprachen</b>                                                                                                   | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Zeitraum</b>                                                                                                   | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Inhalt</b>                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stationäre Modellierung elektrischer Energiesysteme <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ konventionelle Komponenten</li> <li>◦ leistungselektronische Netzregler (FACTS) und HGÜ</li> <li>◦ Netzmodellierung</li> </ul> </li> <li>• Netzbetrieb <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Prozess der elektrischen Energieversorgung</li> <li>◦ Netz-/Systemführung</li> <li>◦ Netzbereitstellung</li> </ul> </li> <li>• Netzleittechnik und Netzleitsysteme <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Informations- und Kommunikationstechnik elektrischer Energiesysteme</li> <li>◦ IT-Architekturen der Stations-, Feld- und Netzleitebene</li> <li>◦ IT-Integration (Energemarkt / Engpassmanagement / Asset Management)</li> <li>◦ Entwicklungstrends in der Leittechnik</li> <li>◦ Smart Grids</li> </ul> </li> <li>• Funktionen und stationäre Berechnungen für den Netzbetrieb <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Lastflussberechnungsmethoden</li> <li>◦ Sensitivitätsanalyse und Lastflusssteuerung</li> <li>◦ Sensitivitätsanalyse</li> <li>◦ Betriebsoptimierung</li> <li>◦ Symmetrische Kurzschlussberechnung</li> <li>◦ Unsymmetrische Fehlerstromberechnung <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ symmetrische Komponenten</li> <li>▪ Berechnung unsymmetrischer Fehler</li> </ul> </li> <li>◦ Netzzustandsabschätzung</li> </ul> </li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                                                                                  | <p>E. Handschin: Elektrische Energieübertragungssysteme, Hüthig Verlag</p> <p>B. R. Oswald: Berechnung von Drehstromnetzen, Springer-Vieweg Verlag</p> <p>V. Crastan: Elektrische Energieversorgung Bd. 1 &amp; 3, Springer Verlag</p> <p>E.-G. Tietze: Netzleittechnik Bd. 1 &amp; 2, VDE-Verlag</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| Lehrveranstaltung L1833: Elektromobilität |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>SWS</b>                                | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>LP</b>                                 | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>          | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Dozenten</b>                           | Prof. Klaus Bonhoff                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Sprachen</b>                           | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Zeitraum</b>                           | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Inhalt</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und Umfeld</li> <li>• Definition von Elektrofahrzeugen</li> <li>• Exkurs: Elektrofahrzeuge mit Brennstoffzelle</li> <li>• Markthochlauf von Elektroautos</li> <li>• Politischer / Regulativer Rahmen</li> <li>• Historischer Rückblick</li> <li>• Portfolio der Elektrofahrzeuge / Einsatzbeispiele</li> <li>• Mild-Hybrids mit 48 Volt-Technologie</li> <li>• Lithium-Ionen Batterie inkl. Kosten, Roadmap, Produktion, Rohstoffe</li> <li>• Fahrzeugintegration</li> <li>• Energieverbrauch von Elektroautos</li> <li>• Batterielebensdauer</li> <li>• Ladeinfrastruktur</li> <li>• Elektrischer Straßengüterverkehr</li> <li>• Elektrischer ÖPNV / SPNV</li> <li>• Batteriesicherheit</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                          | Vorlesungsunterlagen/ lecture material                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| Modul M0540: Transport Processes                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |           |
|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |           |
| <b>Titel</b>                                                     | <b>Typ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Mehrphasenströmungen (L0104)                                     | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2          | 2         |
| Reaktorauslegung unter Nutzung lokaler Transportprozesse (L0105) | Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2          | 2         |
| Wärme- und Stofftransport in der Verfahrenstechnik (L0103)       | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2          | 2         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                                     | Prof. Michael Schlüter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                                 | None                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                                  | All lectures from the undergraduate studies, especially mathematics, chemistry, thermodynamics, fluid mechanics, heat- and mass transfer.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>                    | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                                             | <p><i>Wissen</i> Students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>describe transport processes in single- and multiphase flows and they know the analogy between heat- and mass transfer as well as the limits of this analogy.</li> <li>explain the main transport laws and their application as well as the limits of application.</li> <li>describe how transport coefficients for heat- and mass transfer can be derived experimentally.</li> <li>compare different multiphase reactors like trickle bed reactors, pipe reactors, stirring tanks and bubble column reactors.</li> <li>are known. The Students are able to perform mass and energy balances for different kind of reactors. Further more the industrial application of multiphase reactors for heat- and mass transfer are known.</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten</i> The students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>optimize multiphase reactors by using mass- and energy balances,</li> <li>use transport processes for the design of technical processes,</li> <li>to choose a multiphase reactor for a specific application.</li> </ul> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i> The students are able to discuss in international teams in english and develop an approach under pressure of time.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Students are able to define independently tasks, to solve the problem "design of a multiphase reactor". The knowledge that s necessary is worked out by the students themselves on the basis of the existing knowledge from the lecture. The students are able to decide by themselves what kind of equation and model is applicable to their certain problem. They are able to organize their own team and to define priorities for different tasks.</p> |            |           |
|                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |           |
|                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |           |
|                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                 | Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                                           | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |           |
| <b>Studienleistung</b>                                           | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |           |
| <b>Prüfung</b>                                                   | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                 | 15 Minuten Vortrag + 90 Minuten Multiple Choice Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                          | Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Energie- und Umwelttechnik: Wahlpflicht<br>Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Verfahrenstechnik und Biotechnologie: Wahlpflicht<br>Regenerative Energien: Vertiefung Solare Energiesysteme: Wahlpflicht<br>Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |           |

| Lehrveranstaltung L0104: Multiphase Flows |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>SWS</b>                                | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>LP</b>                                 | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>          | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Dozenten</b>                           | Prof. Michael Schlüter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Sprachen</b>                           | EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Zeitraum</b>                           | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Inhalt</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interfaces in MPF (boundary layers, surfactants)</li> <li>• Hydrodynamics &amp; pressure drop in Film Flows</li> <li>• Hydrodynamics &amp; pressure drop in Gas-Liquid Pipe Flows</li> <li>• Hydrodynamics &amp; pressure drop in Bubbly Flows</li> <li>• Mass Transfer in Film Flows</li> <li>• Mass Transfer in Gas-Liquid Pipe Flows</li> <li>• Mass Transfer in Bubbly Flows</li> <li>• Reactive mass Transfer in Multiphase Flows</li> <li>• Film Flow: Application Trickle Bed Reactors</li> <li>• Pipe Flow: Application Tubular Reactors</li> <li>• Bubbly Flow: Application Bubble Column Reactors</li> </ul>                                                                                                                                                                       |
| <b>Literatur</b>                          | <p>Brauer, H.: Grundlagen der Einphasen- und Mehrphasenströmungen. Verlag Sauerländer, Aarau, Frankfurt (M), 1971.</p> <p>Clift, R.; Grace, J.R.; Weber, M.E.: Bubbles, Drops and Particles, Academic Press, New York, 1978.</p> <p>Fan, L.-S.; Tsuchiya, K.: Bubble Wake Dynamics in Liquids and Liquid-Solid Suspensions, Butterworth-Heinemann Series in Chemical Engineering, Boston, USA, 1990.</p> <p>Hewitt, G.F.; Delhay, J.M.; Zuber, N. (Ed.): Multiphase Science and Technology. Hemisphere Publishing Corp, Vol. 1/1982 bis Vol. 6/1992.</p> <p>Kolev, N.I.: Multiphase flow dynamics. Springer, Vol. 1 and 2, 2002.</p> <p>Levy, S.: Two-Phase Flow in Complex Systems. Verlag John Wiley &amp; Sons, Inc, 1999.</p> <p>Crowe, C.T.: Multiphase Flows with Droplets and Particles. CRC Press, Boca Raton, Fla, 1998.</p> |

| Lehrveranstaltung L0105: Reactor Design Using Local Transport Processes |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                              | Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>SWS</b>                                                              | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>LP</b>                                                               | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                        | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Dozenten</b>                                                         | Prof. Michael Schlüter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Sprachen</b>                                                         | EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Zeitraum</b>                                                         | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Inhalt</b>                                                           | <p>In this Problem-Based Learning unit the students have to design a multiphase reactor for a fast chemical reaction concerning optimal hydrodynamic conditions of the multiphase flow.</p> <p>The four students in each team have to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• collect and discuss material properties and equations for design from the literature,</li> <li>• calculate the optimal hydrodynamic design,</li> <li>• check the plausibility of the results critically,</li> <li>• write an exposé with the results.</li> </ul> <p>This exposé will be used as basis for the discussion within the oral group examen of each team.</p> |
| <b>Literatur</b>                                                        | see actual literature list in StudIP with recent published papers                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| Lehrveranstaltung L0103: Heat & Mass Transfer in Process Engineering |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                           | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>SWS</b>                                                           | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>LP</b>                                                            | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                     | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Dozenten</b>                                                      | Prof. Michael Schlüter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Sprachen</b>                                                      | EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Zeitraum</b>                                                      | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Inhalt</b>                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction - Transport Processes in Chemical Engineering</li> <li>• Molecular Heat- and Mass Transfer: Applications of Fourier's and Fick's Law</li> <li>• Convective Heat and Mass Transfer: Applications in Process Engineering</li> <li>• Unsteady State Transport Processes: Cooling &amp; Drying</li> <li>• Transport at fluidic Interfaces: Two Film, Penetration, Surface Renewal</li> <li>• Transport Laws &amp; Balance Equations with turbulence, sinks and sources</li> <li>• Experimental Determination of Transport Coefficients</li> <li>• Design and Scale Up of Reactors for Heat- and Mass Transfer</li> <li>• Reactive Mass Transfer</li> <li>• Processes with Phase Changes - Evaporization and Condensation</li> <li>• Radiative Heat Transfer - Fundamentals</li> <li>• Radiative Heat Transfer - Solar Energy</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                                     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Baehr, Stephan: Heat and Mass Transfer, Wiley 2002.</li> <li>2. Bird, Stewart, Lightfoot: Transport Phenomena, Springer, 2000.</li> <li>3. John H. Lienhard: A Heat Transfer Textbook, Phlogiston Press, Cambridge Massachusetts, 2008.</li> <li>4. Myers: Analytical Methods in Conduction Heat Transfer, McGraw-Hill, 1971.</li> <li>5. Incropera, De Witt: Fundamentals of Heat and Mass Transfer, Wiley, 2002.</li> <li>6. Beek, Muttzall: Transport Phenomena, Wiley, 1983.</li> <li>7. Crank: The Mathematics of Diffusion, Oxford, 1995.</li> <li>8. Madhusudana: Thermal Contact Conductance, Springer, 1996.</li> <li>9. Treybal: Mass-Transfer-Operation, McGraw-Hill, 1987.</li> </ol>                                                                                                                                               |

| Modul M1710: Smart-Grid-Technologien          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |           |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |           |
| <b>Titel</b>                                  | <b>Typ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Smart-Grid-Technologien (L2706)               | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3          | 4         |
| Smart-Grid-Technologien (L2707)               | Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2          | 2         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Prof. Christian Becker                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | Grundlagen der Elektrotechnik,<br>Grundlagen der Regelungstechnik,<br>Mathematik I, II, III<br>Elektrische Energiesysteme I<br>Elektrische Energiesysteme II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |           |
| <i>Wissen</i>                                 | Die Studierenden können Verfahren und Technologien zum Betrieb von Smart Grids (intelligente Verteilernetze) detailliert erläutern und kritisch bewerten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |           |
| <i>Fertigkeiten</i>                           | Mit Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Auswirkungen neuer Technologien (z. B. erneuerbare Energien, Energiespeicher und Demand-Response) auf das Stromnetz zu analysieren. Sie können Techniken der "Computational Intelligence" verstehen und auf Probleme des Verteilnetzbetriebs anwenden. Sie können auch erklären, welche IKT-Technologien (wie digitale Zwillinge und IoT) für den Betrieb von Verteilernetzen relevant und geeignet sind. |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |           |
| <i>Sozialkompetenz</i>                        | Die Studierenden können fachspezifische und fachübergreifende Diskussionen führen, Ideen weiterentwickeln und ihre eigenen Arbeitsergebnisse vor anderen vertreten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |           |
| <i>Selbstständigkeit</i>                      | Die Studierenden können sich selbstständig Quellen über die Schwerpunkte der Vorlesung erschließen und das darin enthaltene Wissen aneignen sowie im Rahmen weiterführender Forschungsaktivitäten nutzbar machen.                                                                                                                                                                                                                                                            |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                        | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |           |
| <b>Studienleistung</b>                        | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |           |
| <b>Prüfung</b>                                | Referat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | 30 min                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | Elektrotechnik: Vertiefung Regelungs- und Energiesystemtechnik: Wahlpflicht<br>Energietechnik: Vertiefung Energiesysteme: Wahlpflicht<br>Regenerative Energien: Vertiefung Windenergiesysteme: Wahlpflicht<br>Regenerative Energien: Vertiefung Solare Energiesysteme: Wahlpflicht                                                                                                                                                                                           |            |           |

| Lehrveranstaltung L2706: Smart-Grid-Technologien |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Typ                                              | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| SWS                                              | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| LP                                               | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Arbeitsaufwand in Stunden                        | Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Dozenten                                         | Prof. Christian Becker, Dr. Davood Babazadeh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Sprachen                                         | DE/EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Zeitraum                                         | WiSe/SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Inhalt                                           | <p><b>Vorstellung von Smart Grids</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Intelligente Verteilnetze</li> <li>Paradigmenwechsel: Digitalisierung &amp; Nachhaltigkeit</li> </ul> <p><b>Aufstrebende Technologien in Verteilnetzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dezentrale Energieversorgung (DER)</li> <li>Batterie-Energiespeicher-Technologien (BES)</li> <li>Sektorenkopplung &amp; EV/V2G</li> <li>Microgrids, Wechselrichter-basierte Systeme</li> <li>Modellierung und Steuerung von PV &amp; BESS</li> </ul> <p><b>Verteilnetzmanagement &amp; Analyse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verteilnetzstruktur (Beispiel Hamburg)</li> <li>Architektur und Funktionen des Verteilnetzmanagements und -betriebs <ul style="list-style-type: none"> <li>Fehlererkennung, Isolierung &amp; Wiederherstellung</li> <li>Selbstheilung in Verteilnetzen</li> <li>Volt-Var-Optimierung</li> <li>Lastfluss in Verteilnetzen</li> </ul> </li> <li>Demand Side Management &amp; Demand Response</li> <li>Laborübung (Smart Grid Betrieb)</li> </ul> <p><b>Rechnerische Intelligenz und Optimierungstechniken</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rechnerische Herausforderungen im Smart Grid</li> <li>Heuristische &amp; analytische Optimierungsmethoden</li> <li>Intelligente Systeme (Expertensysteme, ML/AL)</li> <li>Anwendungen (optimaler Lastfluss, Platzierung reaktiver Kondensatoren)</li> <li>Laborübung (Optimierungsformulierung)</li> </ul> <p><b>ICT-Technologien für intelligente Stromnetze</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fortschrittliche Metering-Technologien: Intelligente Zähler, RTU, PMU</li> <li>Telekommunikationssysteme in Smart Grids (Netzwerkgrundlagen und -technologien)</li> <li>Interoperabilität in Smart Grids <ul style="list-style-type: none"> <li>Smart-Grid-Architekturmodell</li> <li>Automatisierungs- und Kommunikationsstandards (IEC 61850, c37.118)</li> </ul> </li> <li>Cyber-Sicherheit</li> <li>Laborübung (Grid-Automatisierungsprotokolle)</li> </ul> <p><b>Praktische Erfahrungen: Stromnetz Hamburg (SNH) Perspektive</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definition von Smart Grid und dessen Anforderungen aus Sicht der Industrie</li> <li>Netzdigitalisierung - Beispiele von Industrieprojekten</li> <li>Flexibles Lastmanagement</li> <li>Integration von Elektromobilität &amp; Verkehrssektor</li> </ul> <p><b>Studienbesuche:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Digitales Umspannwerk in Harburg</li> <li>Elektrobus-Ladestation</li> <li>Stromnetz Hamburg Leitstand</li> </ul> |
| Literatur                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Buchholz and Styczynski - 2020 - "Smart Grids: Fundamentals and Technologies in Electric Power Systems of the Future", Springer</li> <li>Bernardon and Garcia - 2018 - "Smart Operation for Power Distribution Systems: Concepts and Applications", Springer</li> <li>Momoh, 2012; "Smart Grid: Fundamentals of Design and Analysis", Wiley</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| Lehrveranstaltung L2707: Smart-Grid-Technologien |                                               |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                       | Projekt-/problemorientierte Lehrveranstaltung |
| <b>SWS</b>                                       | 2                                             |
| <b>LP</b>                                        | 2                                             |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                 | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28            |
| <b>Dozenten</b>                                  | Prof. Christian Becker, Dr. Davood Babazadeh  |
| <b>Sprachen</b>                                  | DE/EN                                         |
| <b>Zeitraum</b>                                  | WiSe/SoSe                                     |
| <b>Inhalt</b>                                    | Siehe korrespondierende Vorlesung             |
| <b>Literatur</b>                                 | Siehe korrespondierende Vorlesung             |

| Modul M1424: Integration Erneuerbarer Energien |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |    |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|
| Lehrveranstaltungen                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |    |
| Titel                                          | Typ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | SWS | LP |
| Integration Erneuerbarer Energien I (L2049)    | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1   | 1  |
| Integration Erneuerbarer Energien I (L2050)    | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1   | 1  |
| Integration Erneuerbarer Energien II (L2051)   | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1   | 1  |
| Integration Erneuerbarer Energien II (L2052)   | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1   | 1  |
| Zukunftsfähige Mobilität (L0010)               | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2   | 2  |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                   | Prof. Martin Kaltschmitt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |    |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>               | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |    |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                | Grundlagen der Erneuerbaren Energien sowie des Energiesystems                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |    |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>  | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     |    |
| <b>Fachkompetenz</b>                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |    |
| <i>Wissen</i>                                  | Mit Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die bisher erlernten fachlichen Grundlagen der verschiedenen Fachgebiete der Erneuerbaren Energien übergreifend einzusetzen und anzuwenden. Es werden aktuelle Problemstellungen in Bezug auf die Integration Erneuerbarer Energien im Energiesystem dargestellt und analysiert. Hierbei wird insbesondere auf die Sektoren Elektrizität, Wärme sowie Mobilität eingegangen, sodass die Studierenden Einblicke in sektorübergreifende Maßnahmen erlangen. |     |    |
| <i>Fertigkeiten</i>                            | Die Studierenden können mit Abschluss dieses Moduls die erlernten Grundlagen auf verschiedene sektorenübergreifende Problemstellungen anwenden und in diesem Zusammenhang die Potentiale aber auch Grenzen der Sektorenkopplung im deutschen Energiesystem einschätzen und beurteilen. Insbesondere das Anwenden und Verknüpfen von bereits erlernten Methoden und Wissen soll hier von den Studierenden angewendet werden, sodass ein Weitblick über die verschiedenen Technologien erlangt wird.                    |     |    |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |    |
| <i>Sozialkompetenz</i>                         | Die Studierenden können Problemstellungen in den Themengebieten der Sektorenkopplung und Integration von erneuerbaren Energien miteinander diskutieren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |    |
| <i>Selbstständigkeit</i>                       | Die Studierenden können sich selbstständig Quellen auf Basis der Vorlesungsschwerpunkte über das Fachgebiet erschließen und Wissen aneignen. Des Weiteren können die Studierenden weitere Technologien und Kopplungsmöglichkeiten für das Energiesystem selbst recherchieren.                                                                                                                                                                                                                                         |     |    |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>               | Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |    |
| <b>Leistungspunkte</b>                         | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |    |
| <b>Studienleistung</b>                         | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |    |
| <b>Prüfung</b>                                 | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |    |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>               | 180 min                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |    |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>        | Regenerative Energien: Vertiefung Bioenergiesysteme: Wahlpflicht<br>Regenerative Energien: Vertiefung Solare Energiesysteme: Wahlpflicht<br>Regenerative Energien: Vertiefung Windenergiesysteme: Wahlpflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |    |

| Lehrveranstaltung L2049: Integration Erneuerbarer Energien I |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                   | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>SWS</b>                                                   | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>LP</b>                                                    | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                             | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Dozenten</b>                                              | Dr. Volker Lenz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Sprachen</b>                                              | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Zeitraum</b>                                              | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Inhalt</b>                                                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung</li> <li>2. Fossil dominiertes Energiesystem</li> <li>3. Megatrends der Energiewende</li> <li>4. Charakteristika der erneuerbaren Energiebereitstellungstechnologien - Strom</li> <li>5. Integration EE-Strom I</li> <li>6. Integration EE-Strom II</li> <li>7. Charakteristika der erneuerbaren Energiebereitstellungstechnologien - Wärme</li> <li>8. Integration EE-Wärme I</li> <li>9. Integration EE-Wärme II</li> <li>10. Charakteristika der erneuerbaren Energiebereitstellungstechnologien - Mobilität</li> <li>11. Integration EE-Mobilität</li> <li>12. Kommunikations- und Regelungstechnik</li> <li>13. Verbrauchsminderung</li> <li>14. Lastmanagement</li> <li>15. Zusammenspiel von erneuerbarer Erzeugung und geregelter sinkender Nachfrage</li> </ol> |
| <b>Literatur</b>                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Thrän (editor): Smart Bioenergy. Technologies and concepts for a more flexible bioenergy provision in future energy systems. Springer, Cham, Heidelberg, New York, Dordrecht, London, 2015</li> <li>• R. von Miller (Hrsg.): Lexikon der Energietechnik und Kraftmaschinen Band 6 und 7. Deutsche Verlags-Anstalt Stuttgart 1965</li> <li>• K. Naumann et. al.: Monitoring Biokraftstoffsektor. 3. Auflage, DBFZ Report Nr. 1, Leipzig, 2016</li> <li>• M. Kaltschmitt, W. Streicher, A. Wiese (Hrsg.): Erneuerbare Energien. Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte. 4. Auflage, Springer</li> </ul>                                                                                                                                                                   |

| Lehrveranstaltung L2050: Integration Erneuerbarer Energien I |                                    |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                   | Gruppenübung                       |
| <b>SWS</b>                                                   | 1                                  |
| <b>LP</b>                                                    | 1                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                             | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14 |
| <b>Dozenten</b>                                              | Dr. Volker Lenz                    |
| <b>Sprachen</b>                                              | DE                                 |
| <b>Zeitraum</b>                                              | WiSe                               |
| <b>Inhalt</b>                                                | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                                             | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Lehrveranstaltung L2051: Integration Erneuerbarer Energien II |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                    | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>SWS</b>                                                    | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>LP</b>                                                     | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                              | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Dozenten</b>                                               | Dr. Volker Lenz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Sprachen</b>                                               | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Zeitraum</b>                                               | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Inhalt</b>                                                 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung</li> <li>2. Power-to-Hydrogen</li> <li>3. Power-to-Gas</li> <li>4. Power-to-Liquid</li> <li>5. Power-to-Heat</li> <li>6. Hybrid-Technologien</li> <li>7. Verbund-Technologiekonzepte I</li> <li>8. Verbund-Technologiekonzepte II</li> <li>9. Anbindung an eine regenerative Industrieproduktion</li> <li>10. Nutzung der Rückstände der erneuerbaren Energiebereitstellung</li> <li>11. Biomasse als Systemstabilisator I</li> <li>12. Biomasse als Systemstabilisator II</li> <li>13. Systemmodellierung - Grundlagen</li> <li>14. Systemmodellierung - Ansätze und Ergebnisse</li> <li>15. Planungswerkzeuge</li> </ol>                                                                                       |
| <b>Literatur</b>                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Thrän (editor): Smart Bioenergy. Technologies and concepts for a more flexible bioenergy provision in future energy systems. Springer, Cham, Heidelberg, New York, Dordrecht, London, 2015</li> <li>• R. von Miller (Hrsg.): Lexikon der Energietechnik und Kraftmaschinen Band 6 und 7. Deutsche Verlags-Anstalt Stuttgart 1965</li> <li>• K. Naumann et. al.: Monitoring Biokraftstoffsektor. 3. Auflage, DBFZ Report Nr. 1, Leipzig, 2016</li> <li>• M. Kaltschmitt, W. Streicher, A. Wiese (Hrsg.): Erneuerbare Energien. Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte. 4. Auflage, Springer Berlin Heidelberg, 2006</li> <li>• Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: Die Energie der Zukunft.</li> </ul> |

| Lehrveranstaltung L2052: Integration Erneuerbarer Energien II |                                    |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                    | Gruppenübung                       |
| <b>SWS</b>                                                    | 1                                  |
| <b>LP</b>                                                     | 1                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                              | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14 |
| <b>Dozenten</b>                                               | Dr. Volker Lenz                    |
| <b>Sprachen</b>                                               | DE                                 |
| <b>Zeitraum</b>                                               | SoSe                               |
| <b>Inhalt</b>                                                 | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                                              | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Lehrveranstaltung L0010: Zukunftsfähige Mobilität |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                        | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>SWS</b>                                        | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>LP</b>                                         | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                  | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Dozenten</b>                                   | Dr. Karsten Wilbrand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Sprachen</b>                                   | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Zeitraum</b>                                   | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Inhalt</b>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Globale Megatrends und zukünftige Herausforderungen der Energieversorgung</li> <li>• Energieszenarien bis 2060 und Bedeutung für den Mobilitätssektor</li> <li>• Nachhaltiger Luft-, Schiffs-, Schienen und Strassenverkehr</li> <li>• Entwicklungen bei Fahrzeug- und Antriebs-Technologie</li> <li>• Überblick Heutige Kraftstoffe (Produktion und Einsatz)</li> <li>• Biokraftstoffe der 1. und 2. Generation (Verfügbarkeit, Produktion, Verträglichkeit)</li> <li>• Erdgas (GTL, CNG, LNG)</li> <li>• Elektromobilität mit Batterie und Wasserstoff-Brennstoffzelle</li> <li>• Well-to-Wheel CO<sub>2</sub> Analysen der verschiedenen Optionen</li> <li>• Rechtlicher Rahmen für Personen und Güterverkehr</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigene Unterlagen</li> <li>• Veröffentlichungen</li> <li>• Fachliteratur</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| Modul M1354: Advanced Fuels                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Lehrveranstaltungen                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                                                             |
| Titel                                                                      | Typ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | SWS                            | LP                                                          |
| Biokraftstoffe der 2. Generation und Strombasierte Kraftstoffe (L2414)     | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2                              | 2                                                           |
| Kohlenstoffdioxid als ökonomische Determinante im Mobilitätssektor (L1926) | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1                              | 1                                                           |
| Mobilität und Klimaschutz (L2416)                                          | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2                              | 2                                                           |
| Nachhaltigkeitsaspekte und regulatorischer Rahmen (L2415)                  | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1                              | 1                                                           |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                                               | Prof. Martin Kaltschmitt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                |                                                             |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                                           | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                |                                                             |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                                            | Bachelorabschluss in Verfahrenstechnik, Bioverfahrenstechnik oder Energie- und Umwelttechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                |                                                             |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>                              | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                |                                                             |
| <b>Fachkompetenz</b>                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                                                             |
| <i>Wissen</i>                                                              | Die Studierenden lernen innerhalb des Moduls verschiedene Bereitstellungspfade zur Herstellung von Advanced Fuels (Biokraftstoffe wie z. B. Alcohol-to-Jet; Strom-basierte Kraftstoffe wie z. B. Power-to-Liquid) kennen. Dazu werden die verschiedenen Verfahrensketten erläutert und die regulatorischen Rahmenbedingungen für eine nachhaltige Kraftstoffproduktion beleuchtet. Hierzu gehören beispielsweise die Anforderungen der Erneuerbare-Energien-Richtlinie II sowie die Voraussetzungen und Aspekte für einen Markthochlauf dieser Kraftstoffe. Für die ganzheitliche Bewertung der verschiedenen Kraftstoffoptionen werden diese abschließend unter ökologischen und ökonomischen Faktoren betrachtet.                                                                  |                                |                                                             |
| <i>Fertigkeiten</i>                                                        | Die Studierenden sind nach erfolgreicher Teilnahme des Moduls in der Lage zur Lösung von Simulations- und Anwendungsaufgaben der erneuerbaren Energietechnik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulübergreifende Lösungsansätze zur Auslegung und Darstellung von Kraftstoffproduktionsprozessen bzw. den entsprechenden Bereitstellungsketten</li> <li>• Umfangreiche Analyse verschiedener Kraftstoffbereitstellungsoptionen in technischer, ökologischer und ökonomischer Sicht</li> </ul> Durch aktive Diskussionen der verschiedenen Themenschwerpunkte innerhalb der Vorlesungen und Übungen des Moduls verbessern die Studierenden das Verständnis und die Anwendung der theoretischen Grundlagen und sind so in der Lage das Gelernte auf die Praxis zu übertragen. |                                |                                                             |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                                                             |
| <i>Sozialkompetenz</i>                                                     | Die Studierenden können wissenschaftliche Aufgabenstellungen fachspezifisch und fachübergreifend diskutieren und gemeinsame Lösungen entwickeln.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                |                                                             |
| <i>Selbstständigkeit</i>                                                   | Die Studierenden können sich selbstständig Quellen über die zu bearbeitende Fragestellung erschließen und sich das darin enthaltene Wissen aneignen. Sie sind fähig in Rücksprache mit Lehrenden ihren jeweiligen Lernstand konkret zu beurteilen und auf dieser Basis weitere Fragestellungen und die für die Lösung notwendigen Arbeitsschritte definieren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                |                                                             |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                           | Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                |                                                             |
| <b>Leistungspunkte</b>                                                     | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                |                                                             |
| <b>Studienleistung</b>                                                     | <b>Verpflichtend Bonus</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Art der Studienleistung</b> | <b>Beschreibung</b>                                         |
|                                                                            | Ja 20 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Schriftliche Ausarbeitung      | Details werden in der ersten Veranstaltung bekannt gegeben. |
| <b>Prüfung</b>                                                             | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                |                                                             |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                           | 2 Stunden Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                |                                                             |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                                    | Flugzeug-Systemtechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Regenerative Energien: Vertiefung Windenergiesysteme: Wahlpflicht<br>Regenerative Energien: Vertiefung Bioenergiesysteme: Wahlpflicht<br>Regenerative Energien: Vertiefung Solare Energiesysteme: Wahlpflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                |                                                             |

| Lehrveranstaltung L2414: Biokraftstoffe der 2. Generation und Strombasierte Kraftstoffe |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                              | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>SWS</b>                                                                              | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>LP</b>                                                                               | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                        | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Dozenten</b>                                                                         | Prof. Martin Kaltschmitt                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Sprachen</b>                                                                         | DE/EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Zeitraum</b>                                                                         | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Inhalt</b>                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Übersicht über verschiedene strombasierte Kraftstoffe und deren Prozesspfade, u.a. Power-to-Liquid Prozess (Fischer-Tropsch-Synthese, Methanol Synthese), Power-to-Gas (Sabatier-Prozess)</li> <li>• Herkunft, Herstellung und Verwendung der Kraftstoffe</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                     |

| Lehrveranstaltung L1926: Kohlenstoffdioxid als ökonomische Determinante im Mobilitätssektor |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                                  | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>SWS</b>                                                                                  | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>LP</b>                                                                                   | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                            | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Dozenten</b>                                                                             | Dr. Karsten Wilbrand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Sprachen</b>                                                                             | DE/EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Zeitraum</b>                                                                             | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Inhalt</b>                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Allgemeine Übersicht über verschiedene Advanced Biofuels und deren Prozesspfade (u.a. Gas-to-Liquid, HEFA und Alcohol-to-Jet Prozesse)</li> <li>Herkunft, Herstellung und Verwendung der Kraftstoffe</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Literatur</b>                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Babu, V.: Biofuels Production. Beverly, Mass: Scrivener [u.a.], 2013</li> <li>Olsson, L.: Biofuels. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007</li> <li>William, L. L.: Distillation Design and Control Using Aspen Simulation; ISBN-10: 0-471-77888-5</li> <li>Perry, R.; Green, R.: Perry's Chemical Engineers' Handbook, 8th Edition, McGraw Hill Professional, 20</li> <li>Sinnot, R. K.: Chemical Engineering Design, Elsevier, 2014</li> <li>Kaltschmitt, M.; Neuling, U. (Ed.): Biokerosene - Status and Prospects; Springer, Berlin, Heidelberg, 2018</li> </ul> |

| Lehrveranstaltung L2416: Mobilität und Klimaschutz |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                         | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>SWS</b>                                         | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>LP</b>                                          | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                   | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Dozenten</b>                                    | Dr. Benedikt Buchspies, Dr. Karsten Wilbrand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Sprachen</b>                                    | DE/EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Zeitraum</b>                                    | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Inhalt</b>                                      | Anwendung der erlernten theoretischen Kenntnisse aus den jeweiligen Vorlesungen anhand konkreter Aufgaben aus der Praxis <ul style="list-style-type: none"> <li>Auslegung und Simulation von Teilprozessen der Produktionsprozesse in Aspen Plus ®</li> <li>Ökologische und ökonomische Analyse von Kraftstoffbereitstellungspfaden</li> <li>Einordnung von Fallbeispielen in geltende Regularien</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Skriptum zur Vorlesung</li> <li>Aspen Plus® - Aspen Plus User Guide</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| Lehrveranstaltung L2415: Nachhaltigkeitsaspekte und regulatorischer Rahmen |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                 | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>SWS</b>                                                                 | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>LP</b>                                                                  | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                           | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Dozenten</b>                                                            | Dr. Benedikt Buchspies                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Sprachen</b>                                                            | DE/EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Zeitraum</b>                                                            | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Inhalt</b>                                                              | Gesamtheitliche Betrachtung der unterschiedlichen Kraftstoffpfade mit u. a folgenden Themenschwerpunkten: <ul style="list-style-type: none"> <li>Betrachtung der ökologischen Auswirkungen der verschiedenen Kraftstoffe</li> <li>Ökonomische Betrachtung der verschiedenen alternativen Kraftstoffe</li> <li>Regulatorischer Rahmen alternativer Kraftstoffe</li> <li>Zertifizierung von alternativen Kraftstoffen</li> <li>Markteinführungsmodelle alternativer Kraftstoffe</li> </ul>  |
| <b>Literatur</b>                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>European Commission - Joint Research Center (2010): International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook - General guide for Life Cycle Assessment - Detailed guidance. Joint Research Center (JRC) Institut for Environment and Sustainability, Luxembourg</li> <li>Richtlinie (EU) 2018/2001 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen</li> </ul> |

## Fachmodule der Vertiefung Windenergiesysteme

Innerhalb der Vertiefung "Windenergiesysteme" werden weiterführende Kenntnisse zur Nutzung von Windenergie, sowohl im Onshore als auch im Offshore Bereich vermittelt. Insbesondere wird auf die maritimen und logistischen Randbedingungen zur Installation und Nutzung von Offshore Windkraftparks eingegangen. In diesem Zusammenhang wird auch der Umgang mit Risiken, die beim Bau und im Betrieb solcher großen Energieprojekte auftreten können, erläutert.

Zusätzlich werden in einem Modul die werkstoffspezifischen Grundlagen für die Zusammensetzung von Bestandteilen von Windenergieanlagen geschaffen.

| Modul M1133: Hafenlogistik                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                |                     |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------|
| Lehrveranstaltungen                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                |                     |
| Titel                                         | Typ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | SWS                            | LP                  |
| Hafenlogistik (L0686)                         | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2                              | 3                   |
| Hafenlogistik (L1473)                         | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2                              | 3                   |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Prof. Carlos Jahn                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                |                     |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                |                     |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                |                     |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                |                     |
| <b>Fachkompetenz</b>                          | <p><i>Wissen</i> Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>die Entwicklung von Seehäfen (bezüglich der Funktionen der Häfen und der entsprechenden Terminals sowie der betreffenden Betreibermodellen) wiedergeben und diese in den historischen Kontext einordnen;</li> <li>unterschiedliche Typen von Seehafenterminals und ihre spezifischen Charakteristika (Ladung, Umschlagstechnologien, logistische Funktionsbereiche) erläutern und diese bewerten;</li> <li>gängige Planungsaufgaben (z. B. Liegeplatzplanung, Stauplanung, Yardplanung) auf Seehafenterminals analysieren sowie geeignete Ansätze (im Sinne von Methoden und Werkzeuge) zur Lösung dieser Planungsaufgaben erstellen;</li> <li>zukünftige Entwicklungen und Trends hinsichtlich Planung und Steuerung innovativer Seehafenterminals benennen und problemorientiert diskutieren</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Funktionsbereiche in Häfen und in Seehafenterminals zu erkennen;</li> <li>für Containerterminals passende Betriebssysteme zu definieren und zu bewerten;</li> <li>statische Berechnungen hinsichtlich gegebener Randbedingungen wie z.B. erforderliche Kapazität (Stellplätze, Gerätebedarf, Kaimauerlänge, Hafenzufahrt) auf ausgewählten Terminaltypen durchzuführen;</li> <li>zuverlässig einzuschätzen, welche Randbedingungen bei der statischen Planung von ausgewählten Terminaltypen in welchem Ausmaß gängige Logistikkennzahlen beeinflussen.</li> </ul> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>das erworbene Wissen auf weitere Fragestellung der Hafenlogistik übertragen;</li> <li>in Kleingruppen umfangreiche Aufgabenpakete diskutieren und erfolgreich organisieren;</li> <li>in Kleingruppen Arbeitsergebnisse in verständlicher Form schriftlich dokumentieren und in angemessen Umfang präsentieren.</li> </ul> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls fähig...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachliteratur, darunter auch Normen, Richtlinien und Journal Papers, zu recherchieren, auszuwählen und sich die Inhalte eigenständig zu erarbeiten;</li> <li>eigene Anteile an einer umfangreichen schriftlichen Ausarbeitung in Kleingruppen fristgerecht einzureichen und innerhalb eines festen Zeitrahmens gemeinschaftlich zu präsentieren.</li> </ul> |                                |                     |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                |                     |
| <b>Leistungspunkte</b>                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                |                     |
| <b>Studienleistung</b>                        | <b>Verpflichtend Bonus</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Art der Studienleistung</b> | <b>Beschreibung</b> |
| Nein                                          | 15 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Schriftliche Ausarbeitung      |                     |
| <b>Prüfung</b>                                | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                |                     |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | 120 Minuten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                |                     |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht<br>Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Logistik: Wahlpflicht<br>Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Vertiefung Produktion und Logistik: Wahlpflicht<br>Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Vertiefung Infrastruktur und Mobilität: Wahlpflicht<br>Regenerative Energien: Vertiefung Windenergiesysteme: Wahlpflicht<br>Schiffbau und Meerestechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Maritime Technik: Wahlpflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                |                     |

| Lehrveranstaltung L0686: Hafenlogistik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                             | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>SWS</b>                             | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>LP</b>                              | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>       | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Dozenten</b>                        | Prof. Carlos Jahn                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Sprachen</b>                        | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Zeitraum</b>                        | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Inhalt</b>                          | <p>Hafenlogistik beschäftigt sich mit der Planung, Steuerung, Durchführung und Kontrolle von Materialflüssen und den dazugehörigen Informationsflüssen im System Hafen und seinen Schnittstellen zu zahlreichen Akteuren innerhalb und außerhalb des Hafengeländes.</p> <p>Die außerordentliche Rolle des Seeverkehrs für den internationalen Handel erfordert sehr leistungsfähige Häfen. Diese müssen zahlreichen Anforderungen in Punkten Wirtschaftlichkeit, Geschwindigkeit, Sicherheit und Umwelt genügen. Vor diesem Hintergrund beschäftigt sich die Vorlesung Hafenlogistik mit der Planung, Steuerung, Durchführung und Kontrolle von Materialflüssen und den dazugehörigen Informationsflüssen im System Hafen und seinen Schnittstellen zu zahlreichen Akteuren innerhalb und außerhalb des Hafengeländes. Die Veranstaltung Hafenlogistik zielt darauf ab, Verständnis über Strukturen und Prozesse in Häfen zu vermitteln. Schwerpunktmäßig werden unterschiedliche Typen von Terminals, ihre charakteristischen Layouts und das eingesetzte technische Equipment und die voranschreitende Digitalisierung sowie das Zusammenspiel der beteiligten Akteure thematisiert.</p> <p>Außerdem werden regelmäßig renommierte Gastredner aus der Wissenschaft und Praxis eingeladen, um einige vorlesungsrelevante Themen aus alternativen Blickwinkeln zu beleuchten.</p> <p>Folgende Inhalte werden in der Veranstaltung vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermittlung von Strukturen und Prozessen im Hafen</li> <li>• Planung, Steuerung, Durchführung und Kontrolle von Material- und Informationsflüssen im Hafen</li> <li>• Grundlagen unterschiedlicher Terminals, charakteristischer Layouts und des eingesetzten technischen Equipments</li> <li>• Bearbeitung von aktuellen Fragenstellungen der Hafenlogistik</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alderton, Patrick (2013). Port Management and Operations.</li> <li>• Biebig, Peter and Althof, Wolfgang and Wagener, Norbert (2017). Seeverkehrswirtschaft: Kompendium.</li> <li>• Brinkmann, Birgitt. Seehäfen: Planung und Entwurf. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2005.</li> <li>• Büter, Clemens (2013). Außenhandel: Grundlagen internationaler Handelsbeziehungen.</li> <li>• Gleissner, Harald and Femerling, J. Christian (2012). Logistik: Grundlagen, Übungen, Fallbeispiele.</li> <li>• Jahn, Carlos; Saxe, Sebastian (Hg.). Digitalization of Seaports - Visions of the Future, Stuttgart: Fraunhofer Verlag, 2017.</li> <li>• Kummer, Sebastian (2019). Einführung in die Verkehrswirtschaft</li> <li>• Lun, Y.H.V. and Lai, K.-H. and Cheng, T.C.E. (2010). Shipping and Logistics Management.</li> <li>• Woitschützke, Claus-Peter (2013). Verkehrsgeografie.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

| Lehrveranstaltung L1473: Hafenlogistik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                             | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>SWS</b>                             | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>LP</b>                              | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>       | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Dozenten</b>                        | Prof. Carlos Jahn                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Sprachen</b>                        | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Zeitraum</b>                        | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Inhalt</b>                          | <p>Inhalt der Übung ist die selbstständige Erstellung eines wissenschaftlichen Papers und einer dazugehörigen Präsentation zu einem aktuellen Thema der Hafenlogistik. Inhalt des Papers sind aktuelle Themen der Hafenlogistik, beispielsweise die zukünftigen Herausforderungen in Nachhaltigkeit und Produktivität von Häfen, die digitale Transformation von Terminals und Häfen oder die Einführung von neuen Regularien durch die International Maritime Organisation in Bezug auf das verifizierte Bruttogewicht von Containern. Aufgrund der internationalen Ausrichtung der Veranstaltung ist das Paper in englischer Sprache zu erstellen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Literatur</b>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alderton, Patrick (2013). Port Management and Operations.</li> <li>• Biebig, Peter and Althof, Wolfgang and Wagener, Norbert (2017). Seeverkehrswirtschaft: Kompendium.</li> <li>• Brinkmann, Birgitt. Seehäfen: Planung und Entwurf. (2005) Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.</li> <li>• Büter, Clemens (2013). Außenhandel: Grundlagen internationaler Handelsbeziehungen.</li> <li>• Gleissner, Harald and Femerling, J. Christian (2012). Logistik: Grundlagen, Übungen, Fallbeispiele.</li> <li>• Jahn, Carlos; Saxe, Sebastian (Hg.) (2017) Digitalization of Seaports - Visions of the Future, Stuttgart: Fraunhofer Verlag.</li> <li>• Kummer, Sebastian (2019). Einführung in die Verkehrswirtschaft</li> <li>• Lun, Y.H.V. and Lai, K.-H. and Cheng, T.C.E. (2010). Shipping and Logistics Management.</li> <li>• Woitschützke, Claus-Peter (2013). Verkehrsgeografie.</li> </ul> |

| Modul M0527: Marine Bodentechnik              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |    |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|
| Lehrveranstaltungen                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |    |
| Titel                                         | Typ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | SWS | LP |
| Analyse meeres technischer Systeme (L0068)    | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2   | 2  |
| Analyse meeres technischer Systeme (L0069)    | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1   | 1  |
| Offshore-Geotechnik (L0067)                   | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2   | 3  |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Dr. Isabel Höfer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |    |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |    |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | Kenntnisse der Analysis und Differentialgleichungen<br><br>Grundkenntnisse der maritimen Technik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |    |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |    |
| <b>Fachkompetenz</b>                          | <p><i>Wissen</i> Die Studierenden können über die grundlegende Techniken zur Analyse von Offshore-Systemen, einschließlich der dazugehörigen Untersuchungen der Eigenschaften des Meeresbodens, einen Überblick geben und die dazugehörigen Inhalte unter Einbeziehung fachlich angrenzender Kontexte erläutern.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden sind in der Lage dynamische Offshoresysteme modelltechnisch abzubilden und zu bewerten. Dafür sind sie sind sie zusätzlich in der Lage systemorientiert zu denken und komplexe System in Teilsysteme zu zerlegen.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i> keine</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden können sich selbstständig Quellen über das Fachgebiet erschließen, Wissen aneignen und auf neue Fragestellungen transformieren. Des Weiteren können die Studierenden innerhalb der Übungsstunden angeleitet durch Lehrende ihren jeweiligen Lernstand konkret einschätzen und auf dieser Basis weitere Arbeitsschritte definieren.</p> |     |    |
|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |    |
|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |    |
|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |    |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |    |
| <b>Leistungspunkte</b>                        | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |    |
| <b>Studienleistung</b>                        | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |    |
| <b>Prüfung</b>                                | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |    |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | 2 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |    |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Regenerative Energien: Wahlpflicht<br>Regenerative Energien: Vertiefung Windenergiesysteme: Wahlpflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |    |

| Lehrveranstaltung L0068: Analyse meeres technischer Systeme |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                  | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>SWS</b>                                                  | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>LP</b>                                                   | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                            | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Dozenten</b>                                             | Prof. Moustafa Abdel-Maksoud, Dr. Alexander Mitzlaff                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Sprachen</b>                                             | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Zeitraum</b>                                             | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Inhalt</b>                                               | <ol style="list-style-type: none"> <li>Hydrostatische Analyse <ul style="list-style-type: none"> <li>Auftrieb</li> <li>Schwimmfähigkeit und Stabilität</li> </ul> </li> <li>Hydrodynamische Analyse <ul style="list-style-type: none"> <li>Froude-Krylov-Kraft</li> <li>Morison-Gleichung</li> <li>Radiation und Diffraction</li> <li>transparente/kompakte Strukturen</li> </ul> </li> <li>Bewertung meeres technischer Konstruktionen: Verlässlichkeitstechniken (Sicherheit, Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit) <ul style="list-style-type: none"> <li>Kurzzeitbewertung</li> <li>Langzeitbewertung: Extremereignisse</li> </ul> </li> </ol> |
| <b>Literatur</b>                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>G. Clauss, E. Lehmann, C. Østergaard. Offshore Structures Volume I: Conceptual Design and Hydrodynamics. Springer Verlag Berlin, 1992</li> <li>E. V. Lewis (Editor), Principles of Naval Architecture ,SNAME, 1988</li> <li>Journal of Offshore Mechanics and Arctic Engineering</li> <li>Proceedings of International Conference on Offshore Mechanics and Arctic Engineering</li> <li>S. Chakrabarti (Ed.), Handbook of Offshore Engineering, Volumes 1-2, Elsevier, 2005</li> <li>S. K. Chakrabarti, Hydrodynamics of Offshore Structures , WIT Press, 2001</li> </ul>                             |

| Lehrveranstaltung L0069: Analyse meeres technischer Systeme |                                                      |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                  | Gruppenübung                                         |
| <b>SWS</b>                                                  | 1                                                    |
| <b>LP</b>                                                   | 1                                                    |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                            | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14                   |
| <b>Dozenten</b>                                             | Prof. Moustafa Abdel-Maksoud, Dr. Alexander Mitzlaff |
| <b>Sprachen</b>                                             | DE                                                   |
| <b>Zeitraum</b>                                             | SoSe                                                 |
| <b>Inhalt</b>                                               | Siehe korrespondierende Vorlesung                    |
| <b>Literatur</b>                                            | Siehe korrespondierende Vorlesung                    |

| Lehrveranstaltung L0067: Offshore-Geotechnik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                   | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>SWS</b>                                   | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>LP</b>                                    | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>             | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Dozenten</b>                              | Dr. Jan Dührkop                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Sprachen</b>                              | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Zeitraum</b>                              | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Inhalt</b>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick und Einführung Offshore-Geotechnik</li> <li>• Einführung in die Bodenmechanik</li> <li>• Offshore-Baugrunderkundung</li> <li>• Schwerpunktthema zyklische Einwirkungen</li> <li>• Geotechnische Bemessung von Offshore-Gründungen</li> <li>• Monopiles</li> <li>• Jackets</li> <li>• Schwergewichtgründungen</li> <li>• Geotechnische Vorerkundung für den Einsatz von Hubschiffen und -plattformen</li> </ul>                      |
| <b>Literatur</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Randolph, M. and Gourvenec, S (2011): Offshore Geotechnical Engineering. Spon Press.</li> <li>• Poulos H.G. (1988): Marine Geotechnics. Unwin Hyman, London</li> <li>• BSH-Standard Baugrunderkundung für Offshore-Windenergieparks</li> <li>• Lesny K. (2010): Foundations for Offshore Wind Turbines. VGE Verlag, Essen.</li> <li>• EA-Pfähle (2012): Empfehlungen des Arbeitskreises Pfähle der DGGT. Ernst &amp; Sohn, Berlin.</li> </ul> |

| Modul M1132: Maritimer Transport                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                           |     |    |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|
| Lehrveranstaltungen                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                           |     |    |
| Titel                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Typ                                                                                       | SWS | LP |
| Maritimer Transport (L0063)                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Vorlesung                                                                                 | 2   | 3  |
| Maritimer Transport (L0064)                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Gruppenübung                                                                              | 2   | 3  |
| Modulverantwortlicher                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Prof. Carlos Jahn                                                                         |     |    |
| Zulassungsvoraussetzungen                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Keine                                                                                     |     |    |
| Empfohlene Vorkenntnisse                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                           |     |    |
| Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht |     |    |
| <b>Fachkompetenz</b><br><i>Wissen</i>                  | <div>Die Studierenden können...</div> <ul style="list-style-type: none"><li>• die an der maritimen Transportkette beteiligten Akteure hinsichtlich ihrer typischen Aufgaben darstellen;</li><li>• in der Schifffahrt gängige Ladungsarten benennen sowie die zu den Ladungsarten entsprechenden Güter einordnen;</li><li>• Betriebsformen in der Seeschifffahrt, die Transportoptionen und das Management in Transportnetzwerken erläutern;</li><li>• Vor- und Nachteile der verschiedenen Verkehrsträger im Hinterland abwägen und auf die Praxis übertragen;</li><li>• für Standortplanung von Häfen und Seehafenterminals relevante Faktoren wiedergeben und problemorientiert diskutieren;</li><li>• Potentiale der Digitalisierung in der Seeschifffahrt abschätzen.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                           |     |    |
|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                           |     |    |
|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                           |     |    |
|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                           |     |    |
| <i>Fertigkeiten</i>                                    | <div>Die Studierenden sind in der Lage...</div> <ul style="list-style-type: none"><li>• Transportart, Akteure und Funktionen der Akteure in der maritimen Lieferkette zu bestimmen;</li><li>• mögliche Kostentreiber in einer Transportkette zu identifizieren und entsprechende Vorschläge zur Kostenreduktion zu empfehlen;</li><li>• Material- und Informationsflüsse einer maritimen Logistikkette zu erfassen, abzubilden und systematisch zu analysieren, mögliche Probleme zu identifizieren und Lösungsvorschläge zu empfehlen;</li><li>• Risikoabschätzungen von menschlichen Störungen auf die Supply Chain durchzuführen;</li><li>• Unfälle im Bereich der Maritimen Logistik analysieren und hinsichtlich ihrer Relevanz im Alltag zu bewerten;</li><li>• mit aktuellen Forschungsthemen im Bereich der maritimen Logistik differenziert umzugehen;</li><li>• verschiedene Prozessmodellierungsmethoden in einem bisher unbekannten Betätigungsfeld anzuwenden und die jeweiligen Vorteile herauszuarbeiten.</li></ul> |                                                                                           |     |    |
|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                           |     |    |
|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                           |     |    |
|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                           |     |    |
| <b>Personale Kompetenzen</b><br><i>Sozialkompetenz</i> | <div>Die Studierenden können...</div> <ul style="list-style-type: none"><li>• in Kleingruppen umfangreiche Aufgabenpakete diskutieren und organisieren;</li><li>• in Kleingruppen Arbeitsergebnisse dokumentieren und präsentieren.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                           |     |    |
|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                           |     |    |
|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                           |     |    |
|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                           |     |    |
| <i>Selbstständigkeit</i>                               | <div>Studierende sind fähig...</div> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fachliteratur, darunter auch Normen und Richtlinien, zu recherchieren und auszuwählen;</li><li>• eigene Anteile an einer umfangreichen schriftlichen Ausarbeitung in Kleingruppen fristgerecht einzureichen.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                           |     |    |
|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                           |     |    |
|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                           |     |    |
|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                           |     |    |

| Arbeitsaufwand in Stunden        |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                |                                                                          |
|----------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
|                                  |                     | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                |                                                                          |
| Leistungspunkte                  |                     | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                |                                                                          |
| Studienleistung                  | Verpflichtend Bonus |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Art der Studienleistung                        | Beschreibung                                                             |
|                                  | Nein                | 15 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Fachtheoretisch-fachpraktische Studienleistung | Teilnahme an einem Planspiel und anschließende schriftliche Ausarbeitung |
| Prüfung                          |                     | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                |                                                                          |
| Prüfungsdauer und -umfang        |                     | 120 Minuten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                |                                                                          |
| Zuordnung zu folgenden Curricula |                     | Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht<br>Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Logistik: Wahlpflicht<br>Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Vertiefung Produktion und Logistik: Wahlpflicht<br>Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Vertiefung Infrastruktur und Mobilität: Wahlpflicht<br>Regenerative Energien: Vertiefung Windenergiesysteme: Wahlpflicht<br>Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Maritime Technik: Wahlpflicht |                                                |                                                                          |

| Lehrveranstaltung L0063: Maritimer Transport |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                   | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>SWS</b>                                   | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>LP</b>                                    | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>             | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Dozenten</b>                              | Prof. Carlos Jahn                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Sprachen</b>                              | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Zeitraum</b>                              | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Inhalt</b>                                | <p>Zu den generellen Aufgaben der maritimen Logistik zählen die Planung, Gestaltung, Durchführung und Steuerung von Material- und Informationsflüssen in der Logistikkette Schiff - Hafen - Hinterland. Eingeschlossen sind die Technologiebewertung, -auswahl, -dimensionierung und -einführung sowie der Betrieb von Technologien.</p> <p>Ziel der Lehrveranstaltung ist es, den Studierenden Kenntnisse des maritimen Transports und der an der maritimen Transportkette beteiligten Akteure zu vermitteln. Hierbei wird, unter Beachtung der wirtschaftlichen Entwicklung, auf typische Problemfelder und Aufgaben eingegangen. Somit sind sowohl klassische Probleme als auch aktuelle Entwicklungen und Trends im Bereich der Maritimen Logistik berücksichtigt.</p> <p>In der Vorlesung werden die Bestandteile der maritimen Logistikkette und die beteiligten Akteure beleuchtet sowie Risikoabschätzungen von menschlichen Störungen auf die Supply Chain erarbeitet. Darüber hinaus lernen Studierenden die Potentiale der Digitalisierung in der Seeschifffahrt, Insbesondere im Hinblick auf das Monitoring von Schiffen, abzuschätzen. Ein weiterer Inhalt der Vorlesung sind die verschiedenen Verkehrsträger im Hinterland, welche Studierenden nach Abschluss der Lehrveranstaltung hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile bewerten können.</p> |
| <b>Literatur</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brinkmann, Birgitt. Seehäfen: Planung und Entwurf. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2005.</li> <li>• Schönknecht, Axel. Maritime Containerlogistik: Leistungsvergleich von Containerschiffen in intermodalen Transportketten. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2009.</li> <li>• Stopford, Martin. Maritime Economics Routledge, 2009</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| Lehrveranstaltung L0064: Maritimer Transport |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                   | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>SWS</b>                                   | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>LP</b>                                    | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>             | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Dozenten</b>                              | Prof. Carlos Jahn                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Sprachen</b>                              | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Zeitraum</b>                              | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Inhalt</b>                                | <p>Bei der Gruppenübung im Modul "Maritimer Transport" werden den Studierenden durch das haptische Planspiel MARITIME grundlegende Kenntnisse über Akteure und Prozesse in maritimen Transportketten vermittelt. Weiterhin ermöglicht das Planspiel und die darauf aufbauende Gruppenarbeit das selbständige Erlernen verschiedener Prozessmodellierungstechniken und fördert die Kompetenzen der Studierenden im Bereich der Präsentation, Moderation und Diskussion.</p> |
| <b>Literatur</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stopford, Martin. Maritime Economics Routledge, 2009</li> <li>• Brinkmann, Birgitt. Seehäfen: Planung und Entwurf. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2005.</li> <li>• Schönknecht, Axel. Maritime Containerlogistik: Leistungsvergleich von Containerschiffen in intermodalen Transportketten. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2009.</li> </ul>                                                                             |

| Modul M1343: Aufbau und Eigenschaften der Faser-Kunststoff-Verbunde |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |           |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |           |
| <b>Titel</b>                                                        | <b>Typ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Aufbau und Eigenschaften der Faser-Kunststoff-Verbunde (L1894)      | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2          | 3         |
| Aufbau und Eigenschaften der Faser-Kunststoff-Verbunde (L2614)      | Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2          | 2         |
| Aufbau und Eigenschaften der Faser-Kunststoff-Verbunde (L2613)      | Hörsaalübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1          | 1         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                                        | Prof. Bodo Fiedler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                                    | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                                     | Grundlagen aus der Chemie / Physik / Werkstoffkunde                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>                       | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |           |
| <i>Wissen</i>                                                       | Studierende können <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Grundlagen der Faser-Kunststoff-Verbunde (FKV) und ihrer Konstituenten (Faser / Matrix) wiedergeben und kennen die entsprechenden Prüf- und Analysemethoden.</li> <li>- die komplexen Zusammenhänge Struktur-Eigenschaftsbeziehung erklären.</li> <li>- die Wechselwirkungen von chemischen Aufbau der Polymere, deren Verarbeitung mit den unterschiedlichen Fasertypen unter Einbeziehung fachangrenzender Kontexte erläutern (z.B. Nachhaltigkeit, Umweltschutz).</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |           |
| <i>Fertigkeiten</i>                                                 | Studierende sind in der Lage standardisierte Berechnungsmethoden in einem angegebenen Kontext einzusetzen, um <ul style="list-style-type: none"> <li>• mechanische Eigenschaften (Modul, Festigkeit) zu berechnen und die unterschiedlichen Materialien zu bewerten.</li> <li>• überschlägige Dimensionierung mit Hilfe der Netztheorie der Konstruktionselemente durchführen und bewerten.</li> <li>• für werkstoffliche Probleme geeignete Lösungen auszuwählen und zu dimensionieren z.B. Steifigkeit, Korrosion, Festigkeit.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |           |
| <i>Sozialkompetenz</i>                                              | Studierende können <ul style="list-style-type: none"> <li>• in heterogen Gruppen zu fundierten Arbeitsergebnissen kommen und diese dokumentieren.</li> <li>• angemessen Feedback geben und mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen konstruktiv umgehen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |           |
| <i>Selbstständigkeit</i>                                            | Studierende sind fähig, <ul style="list-style-type: none"> <li>- eigene Stärken und Schwächen einzuschätzen.</li> <li>- ihren jeweiligen Lernstand konkret zu beurteilen und auf dieser Basis weitere Arbeitsschritte zu definieren.</li> <li>- mögliche Konsequenzen ihres beruflichen Handelns einzuschätzen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                    | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                                              | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |           |
| <b>Studienleistung</b>                                              | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |           |
| <b>Prüfung</b>                                                      | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                    | 90 min                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                             | Energietechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Flugzeug-Systemtechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht<br>Materialwissenschaft: Vertiefung Konstruktionswerkstoffe: Wahlpflicht<br>Mechanical Engineering and Management: Kernqualifikation: Pflicht<br>Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht<br>Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht<br>Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Pflicht<br>Regenerative Energien: Vertiefung Bioenergiesysteme: Wahlpflicht<br>Regenerative Energien: Vertiefung Windenergiesysteme: Wahlpflicht<br>Regenerative Energien: Vertiefung Solare Energiesysteme: Wahlpflicht<br>Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Materialwissenschaften: Wahlpflicht |            |           |

| Lehrveranstaltung L1894: Structure and properties of fibre-polymer-composites |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                    | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>SWS</b>                                                                    | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>LP</b>                                                                     | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                              | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Dozenten</b>                                                               | Prof. Bodo Fiedler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Sprachen</b>                                                               | EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Zeitraum</b>                                                               | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Inhalt</b>                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Microstructure and properties of the matrix and reinforcing materials and their interaction</li> <li>- Development of composite materials</li> <li>- Mechanical and physical properties</li> <li>- Mechanics of Composite Materials</li> <li>- Laminate theory</li> <li>- Test methods</li> <li>- Non destructive testing</li> <li>- Failure mechanisms</li> <li>- Theoretical models for the prediction of properties</li> <li>- Application</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                                              | Hall, Clyne: Introduction to Composite materials, Cambridge University Press<br>Daniel, Ishai: Engineering Mechanics of Composites Materials, Oxford University Press<br>Mallick: Fibre-Reinforced Composites, Marcel Dekker, New York                                                                                                                                                                                                                                                            |

| Lehrveranstaltung L2614: Aufbau und Eigenschaften der Faser-Kunststoff-Verbunde |                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                      | Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung |
| <b>SWS</b>                                                                      | 2                                          |
| <b>LP</b>                                                                       | 2                                          |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28         |
| <b>Dozenten</b>                                                                 | Prof. Bodo Fiedler                         |
| <b>Sprachen</b>                                                                 | DE/EN                                      |
| <b>Zeitraum</b>                                                                 | SoSe                                       |
| <b>Inhalt</b>                                                                   |                                            |
| <b>Literatur</b>                                                                |                                            |

| Lehrveranstaltung L2613: Structure and properties of fibre-polymer-composites |                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                    | Hörsaalübung                       |
| <b>SWS</b>                                                                    | 1                                  |
| <b>LP</b>                                                                     | 1                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                              | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14 |
| <b>Dozenten</b>                                                               | Prof. Bodo Fiedler                 |
| <b>Sprachen</b>                                                               | EN                                 |
| <b>Zeitraum</b>                                                               | SoSe                               |
| <b>Inhalt</b>                                                                 |                                    |
| <b>Literatur</b>                                                              |                                    |

| Modul M1287: Risikomanagement, Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |           |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |           |
| <b>Titel</b>                                                                | <b>Typ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Angewandte Brennstoffzellentechnologie (L1831)                              | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2          | 2         |
| Risikomanagement in der Energiewirtschaft (L1748)                           | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2          | 2         |
| Wasserstofftechnologie (L0060)                                              | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2          | 2         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                                                | Prof. Martin Kaltschmitt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                                            | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                                             | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>                               | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |           |
| <i>Wissen</i>                                                               | Mit Abschluss dieses Moduls können die Studierenden die Grundlagen des Risikomanagements unter Einbeziehung fachangrenzender Kontexte erläutern und die optimale Nutzung von Energiesystemen beschreiben.<br><br>Des Weiteren können die Studierenden solide theoretische Kenntnisse über die Potenziale und Anwendungen neuer Informationstechnologien in der Logistik wiedergeben und fachangrenzende Aspekte der Nutzung, Herstellung und Aufbereitung von Wasserstoff erläutern.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |           |
| <i>Fertigkeiten</i>                                                         | Mit Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage Risiken von Energiesysteme unter energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen zu bewerten. Die beinhaltet auch, dass die Studierenden unter anderem in der Lage sind Risiken in der Einsatzplanung von Kraftwerkparcs aus technischer, ökonomischer und ökologischer Sicht zu beurteilen.<br><br>In diesem Zusammenhang können die Studierenden auch die Potenziale von Logistik- und Informationstechnologie insbesondere auf energetische Problemstellungen einschätzen.<br><br>Zusätzlich sind die Studierenden in der Lage den Energieträger Wasserstoff auf seine Anwendungsmöglichkeiten, die gegebene Sicherheit und bezüglich der vorhandenen Nutzungspotenziale und -grenzen zu beschreiben und aus technischer, ökologischer und ökonomischer Sicht zu beurteilen. |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |           |
| <i>Sozialkompetenz</i>                                                      | Die Studierenden können Problemstellungen in den angrenzenden Themengebieten im Bereich erneuerbarer Energien, die innerhalb des Moduls vertieft wurden, diskutieren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |           |
| <i>Selbstständigkeit</i>                                                    | Die Studierenden können sich selbstständig Quellen über die Schwerpunkte der Vorlesungen erschließen und sich das enthaltene Wissen aneignen. Auf diese Weise erkennen sich eigenständig Schwächen innerhalb ihres Leistungsstandes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                            | Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                                                      | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |           |
| <b>Studienleistung</b>                                                      | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |           |
| <b>Prüfung</b>                                                              | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                            | 3 Stunden Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                                     | Regenerative Energien: Vertiefung Windenergiesysteme: Wahlpflicht<br>Regenerative Energien: Vertiefung Solare Energiesysteme: Wahlpflicht<br>Verfahrenstechnik: Vertiefung Umweltverfahrenstechnik: Wahlpflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |           |

| Lehrveranstaltung L1831: Angewandte Brennstoffzellentechnologie |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                      | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>SWS</b>                                                      | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>LP</b>                                                       | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Dozenten</b>                                                 | Prof. Klaus Bonhoff                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Sprachen</b>                                                 | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Zeitraum</b>                                                 | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Inhalt</b>                                                   | <p>Die Vorlesung gibt einen Einblick in die vielfältigen Nutzungsmöglichkeiten von Brennstoffzellen im Energiesystem (Strom, Wärme und Verkehr). Dazu werden für einzelne Brennstoffzellentypen und anwendungsorientierten Anforderungsprofile dargestellt und diskutiert; auch im Systemvergleich mit alternativen Technologien. Für die einzelnen Varianten wird der aktuelle Stand der Technologie mit Praxisbeispielen aus Deutschland und weltweit vorgestellt. Auch wird auf die sich abzeichnenden Entwicklungstendenzen und Entwicklungslinien - und die in den kommenden Jahren zu erwartenden Technologien - eingegangen. Neben den technischen Aspekten, die den Schwerpunkt der Veranstaltung darstellen, werden auch energie-, umwelt- und industriepolitische Aspekte - auch im Kontext der sich verändernden Gegebenheiten im deutschen und internationalen Energiesystem - diskutiert.</p> <p>Thema</p> <p>Einführung in die Brennstoffzellentechnologie</p> <p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachhaltiges Energiesystem (Ausbau erneuerbarer Energien, Dezentralisierung, ...)</li> <li>• Sektorkopplung (Strom, Wärme, Verkehr)</li> <li>• Politischer Rahmen (Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie, ...)</li> <li>• Regulativer Rahmen (EU-Richtlinien, Nationale Gesetzgebung)</li> <li>• Vorteile der Brennstoffzelle (Systemwirkungsgrad, Emissionen, ...)</li> <li>• Innovationsprozess / Einordnung BZ</li> <li>• Anwendungsfelder für Brennstoffzellensysteme (Verkehr:</li> </ul> |

|                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                    | <p>Pkw, Busse (ÖPNV), Schiene; stationär: Hausenergieversorgung, KWK Industrie/Gewerbe; Spezielle Märkte: Logistikanwendungen (Gabelstapler, Flughäfen, ...), Stromversorgung für kritische Infrastrukturen (Behördenfunk, Telekommunikation, autarke Energiesysteme, ...)</p> |
| Technische Grundlagen von Brennstoffzellensystemen                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einordnung unterschiedlicher Brennstoffzellentypen (Hochtemperatur-, Niedertemperaturbrennstoffzellen)</li> <li>• Anwendungsspezifische Systemanforderungen</li> </ul>                                                                |
| Brennstoffzellen-Pkw                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Historie</li> <li>• Status Quo (Systemkonzepte, Speichertechnologien, ...)</li> <li>• Internationaler Vergleich (Automobilindustrie, Politik, ...)</li> <li>• Aktuelle Entwicklungen und Herausforderungen</li> </ul>                 |
| Wasserstoffinfrastruktur für Brennstoffzellen-Pkw                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tankstellentechnologie</li> <li>• Ausbau von Tankstellennetzwerken (D, EU, weltweit)</li> <li>• Wasserstoff aus erneuerbaren Energien</li> </ul>                                                                                      |
| Brennstoffzellenbusse                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alternativen für emissionsfreien ÖPNV</li> <li>• Anbieter</li> <li>• Anforderungen für Busbetreiber (Infrastruktur, Werkstätten, ...)</li> <li>• Status Quo/Perspektiven</li> </ul>                                                   |
| Brennstoffzellen für die Schiene                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nicht-elektrifizierte Nebenstrecken in Deutschland</li> <li>• Aktuelle Aktivitäten</li> <li>• Perspektiven</li> </ul>                                                                                                                 |
| Brennstoffzellen auf Schiffen und in der Luftfahrt                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rahmenbedingungen für die maritime Wirtschaft</li> <li>• Kraftstoffe für Schiffsanwendungen</li> <li>• Anforderungen und Systemkonfigurationen für Schiffe</li> </ul>                                                                 |
| Stationäre Brennstoffzellen in der Hausenergieversorgung                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systemvergleich (Strom und Wärme separat)</li> <li>• Status Quo</li> <li>• Markteinführung</li> </ul>                                                                                                                                 |
| Kraft-Wärme-Kopplung in stationären Brennstoffzellen in gewerblichen und industriellen Anwendungen | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systemvergleich (Strom und Wärme separat)</li> <li>• Status Quo</li> </ul>                                                                                                                                                            |
| Brennstoffzellen in der Logistik und für die Stromversorgung für kritische Infrastrukturen         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gabelstapler</li> <li>• Anwendungsbeispiel Flughafen</li> <li>• Back-up Power / Notstromversorgung (Telekommunikation, Behördenfunk, ...)</li> <li>• Autarke Energiesysteme (Inselstromversorgung, ...)</li> </ul>                    |
| <b>Literatur</b>                                                                                   | Vorlesungsunterlagen                                                                                                                                                                                                                                                           |

| Lehrveranstaltung L1748: Risikomanagement in der Energiewirtschaft |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                         | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>SWS</b>                                                         | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>LP</b>                                                          | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                   | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Dozenten</b>                                                    | Dr. Christian Wulf                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Sprachen</b>                                                    | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Zeitraum</b>                                                    | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Inhalt</b>                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen des Risikomanagements <ul style="list-style-type: none"> <li>Begriffsdefinition</li> <li>Risikoarten</li> <li>Risikomanagementprozess</li> <li>Enterprise Risk Management</li> </ul> </li> <li>Märkte und Instrumente im Energiehandel <ul style="list-style-type: none"> <li>Termin- und Spotkontrakte</li> <li>Notierungen an Energiemärkten</li> <li>Optionen</li> </ul> </li> <li>Kennzahlendefinition <ul style="list-style-type: none"> <li>Bewertung von Marktrisiken</li> <li>Bewertung von Adressrisiken</li> <li>Bewertung von operationellen Risiken</li> <li>Bewertung von Liquiditätsrisiken</li> </ul> </li> <li>Risikomonitoring- und Reporting</li> <li>Risikobehandlung</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Roggi, O. (2012): Risk Taking: A Corporate Governance Perspective, International Finance Corporation, New York</li> <li>Hull, J. C. (2012): Options, Futures, and other Derivatives, 8. Auflage, Pearson Verlag, New York</li> <li>Albrecht, P.; Maurer, R. (2008): Investment- und Risikomanagement, 3. Auflage, Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart</li> <li>Rittenberg, L.; Martens, F. (2012): Understanding and Communicating Risk Appetite, Treadway Commission, Durham</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                       |

| Lehrveranstaltung L0060: Wasserstofftechnologie |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                      | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>SWS</b>                                      | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>LP</b>                                       | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Dozenten</b>                                 | Dr. Martin Dornheim                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Sprachen</b>                                 | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Zeitraum</b>                                 | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Inhalt</b>                                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>Energiewirtschaft</li> <li>Wasserstoffwirtschaft</li> <li>Vorkommen und Eigenschaften von Wasserstoff</li> <li>Herstellung von Wasserstoff (aus Kohlenwasserstoffen und durch Elektrolyse)</li> <li>Trennung und Reinigung</li> <li>Speicherung und Transport von Wasserstoff</li> <li>Sicherheit</li> <li>Brennstoffzellen</li> <li>Projekte</li> </ol> |
| <b>Literatur</b>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Skriptum zur Vorlesung</li> <li>Winter, Nitsch: Wasserstoff als Energieträger</li> <li>Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry</li> <li>Kirk, Othmer: Encyclopedia of Chemical Technology</li> <li>Larminie, Dicks: Fuel cell systems explained</li> </ul>                                                                                        |

| Modul M1709: Angewandte Optimierung in der Energie- und Verfahrenstechnik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |           |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |           |
| <b>Titel</b>                                                              | <b>Typ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Angewandte Optimierung in der Energie- und Verfahrenstechnik (L2693)      | Integrierte Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2          | 3         |
| Angewandte Optimierung in der Energie- und Verfahrenstechnik (L2695)      | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2          | 3         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                                              | Prof. Mirko Skiborowski                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                                          | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                                           | <p>Grundlagen im Bereich der mathematischen Modellierung und numerischen Mathematik, sowie ein grundlegendes Verständnis verfahrenstechnischer Prozesse.</p> <p>Insbesondere die Inhalte des Moduls Prozess- und Anlagentechnik II</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>                             | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                                                      | <p><i>Wissen</i> Das Modul bietet einen generellen Einstieg in die Grundlagen und Möglichkeiten der angewandten mathematischen Optimierung und behandelt dabei Anwendungsgebiete auf unterschiedlichen Skalen von der Identifikation kinetischer Modelle, über die optimale Auslegung von Grundoperationen bis hin zur Optimierung ganzer (Teil-)prozesse und der Produktionsplanung. Dabei werden neben den Grundlagen der Klassifikation und Formulierung von Optimierungsproblemen, unterschiedliche Lösungsansätze und deren Anwendung diskutiert, wobei neben deterministischen gradientenbasierten Verfahren ebenfalls Metaheuristiken wie evolutionäre und genetische Algorithmen besprochen werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die angewandte Optimierung</li> <li>• Formulierung von Optimierungsproblemen</li> <li>• Lineare Optimierung</li> <li>• Nichtlineare Optimierung</li> <li>• Gemischt-ganzzahlige (nicht)lineare Optimierung</li> <li>• Mehrkriterielle Optimierung</li> <li>• Globale Optimierung</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten</i> Studierende können nach erfolgreicher Teilnahme am Modul "Angewandte Optimierung in der Energie- und Verfahrenstechnik" die unterschiedlichen Arten von Optimierungsproblemen formulieren und in dafür geeigneter Software wie Matlab und GAMS entsprechende Lösungsverfahren auszuwählen und weiterführende Lösungsstrategien zu entwickeln. Darüber hinaus sind Sie in der Lage die Ergebnisse entsprechend zu interpretieren und kritisch zu prüfen.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Studierende sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• in heterogenen Kleingruppen gemeinsam Lösungswege zu erarbeiten</li> </ul> <p><i>Selbstständigkeit</i> Studierende sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich anhand weiterführender Literatur zum Thema daraus Wissen zu erschließen</li> </ul> |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |           |
| <b>Studienleistung</b>                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |           |
| <b>Prüfung</b>                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                                   | <p>Bioverfahrenstechnik: Vertiefung A - Allgemeine Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht</p> <p>Bioverfahrenstechnik: Vertiefung A - Allgemeine Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht</p> <p>Chemical and Bioprocess Engineering: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht</p> <p>Chemical and Bioprocess Engineering: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht</p> <p>Chemical and Bioprocess Engineering: Vertiefung Chemische Verfahrenstechnik: Wahlpflicht</p> <p>Chemical and Bioprocess Engineering: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht</p> <p>Chemical and Bioprocess Engineering: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht</p> <p>Chemical and Bioprocess Engineering: Vertiefung Chemische Verfahrenstechnik: Wahlpflicht</p> <p>Regenerative Energien: Vertiefung Bioenergiesysteme: Wahlpflicht</p> <p>Regenerative Energien: Vertiefung Bioenergiesysteme: Wahlpflicht</p> <p>Regenerative Energien: Vertiefung Solare Energiesysteme: Wahlpflicht</p> <p>Regenerative Energien: Vertiefung Windenergiesysteme: Wahlpflicht</p> <p>Verfahrenstechnik: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht</p> <p>Verfahrenstechnik: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht</p> <p>Verfahrenstechnik: Vertiefung Chemische Verfahrenstechnik: Wahlpflicht</p> <p>Verfahrenstechnik: Vertiefung Chemische Verfahrenstechnik: Wahlpflicht</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |           |

| Lehrveranstaltung L2693: Angewandte Optimierung in der Energie- und Verfahrenstechnik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                            | Integrierte Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>SWS</b>                                                                            | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>LP</b>                                                                             | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                      | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Dozenten</b>                                                                       | Prof. Mirko Skiborowski                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Sprachen</b>                                                                       | DE/EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Zeitraum</b>                                                                       | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Inhalt</b>                                                                         | <p>Die Vorlesung bietet einen generellen Einstieg in die Grundlagen und Möglichkeiten der angewandten mathematischen Optimierung und behandelt dabei Anwendungsgebiete auf unterschiedlichen Skalen von der Identifikation kinetischer Modelle, über die optimale Auslegung von Grundoperationen bis hin zur Optimierung ganzer (Teil-)prozesse und der Produktionsplanung. Dabei werden neben den Grundlagen der Klassifikation und Formulierung von Optimierungsproblemen, unterschiedliche Lösungsansätze und deren Anwendung diskutiert, wobei neben deterministischen gradientenbasierten Verfahren ebenfalls Metaheuristiken wie evolutionäre und genetische Algorithmen besprochen werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die angewandte Optimierung</li> <li>- Formulierung von Optimierungsproblemen</li> <li>- Lineare Optimierung</li> <li>- Nichtlineare Optimierung</li> <li>- Gemischt-ganzzahlige (nicht)lineare Optimierung</li> <li>- Mehrkriterielle Optimierung</li> <li>- Globale Optimierung</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                                                      | <p>Weicker, K., Evolutionäre Algorithmen, Springer, 2015</p> <p>Edgar, T. F., Himmelblau D. M., Lasdon, L. S., Optimization of Chemical Processes, McGraw Hill, 2001</p> <p>Biegler, L. Nonlinear Programming - Concepts, Algorithms, and Applications to Chemical Processes, 2010</p> <p>Kallrath, J. Gemischt-ganzzahlige Optimierung: Modellierung in der Praxis, Vieweg, 2002</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| Lehrveranstaltung L2695: Angewandte Optimierung in der Energie- und Verfahrenstechnik |                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                            | Gruppenübung                       |
| <b>SWS</b>                                                                            | 2                                  |
| <b>LP</b>                                                                             | 3                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                      | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28 |
| <b>Dozenten</b>                                                                       | Prof. Mirko Skiborowski            |
| <b>Sprachen</b>                                                                       | DE/EN                              |
| <b>Zeitraum</b>                                                                       | SoSe                               |
| <b>Inhalt</b>                                                                         | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                                                                      | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Modul M0515: Energieinformationssysteme und Elektromobilität                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |           |
| <b>Titel</b>                                                                                     | <b>Typ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Elektrische Energiesysteme II: Betrieb und Informationssysteme elektrischer Energienetze (L1696) | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3          | 4         |
| Elektromobilität (L1833)                                                                         | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2          | 2         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                                                                     | Prof. Martin Kaltschmitt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                                                                 | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                                                                  | Grundlagen der Elektrotechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>                                                    | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |           |
| <i>Wissen</i>                                                                                    | Die Studierenden können über die elektrische Energietechnik im Bereich Erneuerbarer Energien einen Überblick geben. Möglichkeiten der Integration von erneuerbaren Energieanlagen in das bestehende Netz, der elektrischen Speichermöglichkeiten und der elektrischen Energieübertragung und- verteilung können sie detailliert erläutern und kritisch dazu Stellung beziehen. |            |           |
| <i>Fertigkeiten</i>                                                                              | Mit Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage das erlernte Fachwissen in Aufgabenstellungen zur Auslegung, Integration oder Entwicklung erneuerbarer Energiesysteme angemessen anzuwenden und die Ergebnisse einzuschätzen und zu beurteilen.                                                                                                                  |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |           |
| <i>Sozialkompetenz</i>                                                                           | Die Studierenden können fachspezifische und fachübergreifende Diskussionen führen, Ideen weiterentwickeln und ihre eigenen Arbeitsergebnisse vor anderen vertreten.                                                                                                                                                                                                            |            |           |
| <i>Selbstständigkeit</i>                                                                         | Die Studierenden können sich selbstständig Quellen über die Schwerpunkte der Vorlesung erschließen und das darin enthaltene Wissen aneignen.                                                                                                                                                                                                                                   |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                                 | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                                                                           | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |           |
| <b>Studienleistung</b>                                                                           | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |           |
| <b>Prüfung</b>                                                                                   | Mündliche Prüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                                                 | 40 min                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                                                          | Regenerative Energien: Vertiefung Windenergiesysteme: Wahlpflicht<br>Regenerative Energien: Vertiefung Solare Energiesysteme: Wahlpflicht<br>Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Energietechnik: Wahlpflicht                                                                                                                                                                |            |           |

| Lehrveranstaltung L1696: Elektrische Energiesysteme II: Betrieb und Informationssysteme elektrischer Energienetze |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                                                        | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>SWS</b>                                                                                                        | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>LP</b>                                                                                                         | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                                                  | Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Dozenten</b>                                                                                                   | Prof. Christian Becker                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Sprachen</b>                                                                                                   | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Zeitraum</b>                                                                                                   | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Inhalt</b>                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stationäre Modellierung elektrischer Energiesysteme <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ konventionelle Komponenten</li> <li>◦ leistungselektronische Netzregler (FACTS) und HGÜ</li> <li>◦ Netzmodellierung</li> </ul> </li> <li>• Netzbetrieb <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Prozess der elektrischen Energieversorgung</li> <li>◦ Netz-/Systemführung</li> <li>◦ Netzbereitstellung</li> </ul> </li> <li>• Netzleittechnik und Netzleitsysteme <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Informations- und Kommunikationstechnik elektrischer Energiesysteme</li> <li>◦ IT-Architekturen der Stations-, Feld- und Netzleitebene</li> <li>◦ IT-Integration (Energemarkt / Engpassmanagement / Asset Management)</li> <li>◦ Entwicklungstrends in der Leittechnik</li> <li>◦ Smart Grids</li> </ul> </li> <li>• Funktionen und stationäre Berechnungen für den Netzbetrieb <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Lastflussberechnungsmethoden</li> <li>◦ Sensitivitätsanalyse und Lastflussssteuerung</li> <li>◦ Sensitivitätsanalyse</li> <li>◦ Betriebsoptimierung</li> <li>◦ Symmetrische Kurzschlussberechnung</li> <li>◦ Unsymmetrische Fehlerstromberechnung <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ symmetrische Komponenten</li> <li>▪ Berechnung unsymmetrischer Fehler</li> </ul> </li> <li>◦ Netzzustandsabschätzung</li> </ul> </li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                                                                                  | <p>E. Handschin: Elektrische Energieübertragungssysteme, Hüthig Verlag</p> <p>B. R. Oswald: Berechnung von Drehstromnetzen, Springer-Vieweg Verlag</p> <p>V. Crastan: Elektrische Energieversorgung Bd. 1 &amp; 3, Springer Verlag</p> <p>E.-G. Tietze: Netzleittechnik Bd. 1 &amp; 2, VDE-Verlag</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| Lehrveranstaltung L1833: Elektromobilität |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>SWS</b>                                | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>LP</b>                                 | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>          | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Dozenten</b>                           | Prof. Klaus Bonhoff                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Sprachen</b>                           | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Zeitraum</b>                           | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Inhalt</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und Umfeld</li> <li>• Definition von Elektrofahrzeugen</li> <li>• Exkurs: Elektrofahrzeuge mit Brennstoffzelle</li> <li>• Markthochlauf von Elektroautos</li> <li>• Politischer / Regulativer Rahmen</li> <li>• Historischer Rückblick</li> <li>• Portfolio der Elektrofahrzeuge / Einsatzbeispiele</li> <li>• Mild-Hybrids mit 48 Volt-Technologie</li> <li>• Lithium-Ionen Batterie inkl. Kosten, Roadmap, Produktion, Rohstoffe</li> <li>• Fahrzeugintegration</li> <li>• Energieverbrauch von Elektroautos</li> <li>• Batterielebensdauer</li> <li>• Ladeinfrastruktur</li> <li>• Elektrischer Straßengüterverkehr</li> <li>• Elektrischer ÖPNV / SPNV</li> <li>• Batteriesicherheit</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                          | Vorlesungsunterlagen/ lecture material                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| Modul M1710: Smart-Grid-Technologien          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |           |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |           |
| <b>Titel</b>                                  | <b>Typ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Smart-Grid-Technologien (L2706)               | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3          | 4         |
| Smart-Grid-Technologien (L2707)               | Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2          | 2         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Prof. Christian Becker                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | Grundlagen der Elektrotechnik,<br>Grundlagen der Regelungstechnik,<br>Mathematik I, II, III<br>Elektrische Energiesysteme I<br>Elektrische Energiesysteme II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                          | <p><i>Wissen</i> Die Studierenden können Verfahren und Technologien zum Betrieb von Smart Grids (intelligente Verteilernetze) detailliert erläutern und kritisch bewerten.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Mit Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Auswirkungen neuer Technologien (z. B. erneuerbare Energien, Energiespeicher und Demand-Response) auf das Stromnetz zu analysieren. Sie können Techniken der "Computational Intelligence" verstehen und auf Probleme des Verteilnetzbetriebs anwenden. Sie können auch erklären, welche IKT-Technologien (wie digitale Zwillinge und IoT) für den Betrieb von Verteilernetzen relevant und geeignet sind.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden können fachspezifische und fachübergreifende Diskussionen führen, Ideen weiterentwickeln und ihre eigenen Arbeitsergebnisse vor anderen vertreten.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden können sich selbstständig Quellen über die Schwerpunkte der Vorlesung erschließen und das darin enthaltene Wissen aneignen sowie im Rahmen weiterführender Forschungsaktivitäten nutzbar machen.</p> |            |           |
|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |           |
|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |           |
|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                        | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |           |
| <b>Studienleistung</b>                        | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |           |
| <b>Prüfung</b>                                | Referat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | 30 min                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | Elektrotechnik: Vertiefung Regelungs- und Energiesystemtechnik: Wahlpflicht<br>Energietechnik: Vertiefung Energiesysteme: Wahlpflicht<br>Regenerative Energien: Vertiefung Windenergiesysteme: Wahlpflicht<br>Regenerative Energien: Vertiefung Solare Energiesysteme: Wahlpflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |           |

| Lehrveranstaltung L2706: Smart-Grid-Technologien |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Typ                                              | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| SWS                                              | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| LP                                               | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Arbeitsaufwand in Stunden                        | Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Dozenten                                         | Prof. Christian Becker, Dr. Davood Babazadeh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Sprachen                                         | DE/EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Zeitraum                                         | WiSe/SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Inhalt                                           | <p><b>Vorstellung von Smart Grids</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intelligente Verteilnetze</li> <li>• Paradigmenwechsel: Digitalisierung &amp; Nachhaltigkeit</li> </ul> <p><b>Aufstrebende Technologien in Verteilnetzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dezentrale Energieversorgung (DER)</li> <li>• Batterie-Energiespeicher-Technologien (BES)</li> <li>• Sektorenkopplung &amp; EV/V2G</li> <li>• Microgrids, Wechselrichter-basierte Systeme</li> <li>• Modellierung und Steuerung von PV &amp; BESS</li> </ul> <p><b>Verteilnetzmanagement &amp; Analyse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verteilnetzstruktur (Beispiel Hamburg)</li> <li>• Architektur und Funktionen des Verteilnetzmanagements und -betriebs <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Fehlererkennung, Isolierung &amp; Wiederherstellung</li> <li>◦ Selbstheilung in Verteilnetzen</li> <li>◦ Volt-Var-Optimierung</li> <li>◦ Lastfluss in Verteilnetzen</li> </ul> </li> <li>• Demand Side Management &amp; Demand Response</li> <li>• Laborübung (Smart Grid Betrieb)</li> </ul> <p><b>Rechnerische Intelligenz und Optimierungstechniken</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechnerische Herausforderungen im Smart Grid</li> <li>• Heuristische &amp; analytische Optimierungsmethoden</li> <li>• Intelligente Systeme (Expertensysteme, ML/AL)</li> <li>• Anwendungen (optimaler Lastfluss, Platzierung reaktiver Kondensatoren)</li> <li>• Laborübung (Optimierungsformulierung)</li> </ul> <p><b>ICT-Technologien für intelligente Stromnetze</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortschrittliche Metering-Technologien: Intelligente Zähler, RTU, PMU</li> <li>• Telekommunikationssysteme in Smart Grids (Netzwerkgrundlagen und -technologien)</li> <li>• Interoperabilität in Smart Grids <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Smart-Grid-Architekturmodell</li> <li>◦ Automatisierungs- und Kommunikationsstandards (IEC 61850, c37.118)</li> </ul> </li> <li>• Cyber-Sicherheit</li> <li>• Laborübung (Grid-Automatisierungsprotokolle)</li> </ul> <p><b>Praktische Erfahrungen: Stromnetz Hamburg (SNH) Perspektive</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition von Smart Grid und dessen Anforderungen aus Sicht der Industrie</li> <li>• Netzdigitalisierung - Beispiele von Industrieprojekten</li> <li>• Flexibles Lastmanagement</li> <li>• Integration von Elektromobilität &amp; Verkehrssektor</li> </ul> <p><b>Studienbesuche:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitales Umspannwerk in Harburg</li> <li>• Elektrobus-Ladestation</li> <li>• Stromnetz Hamburg Leitstand</li> </ul> |
| Literatur                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buchholz and Styczynski - 2020 - "Smart Grids: Fundamentals and Technologies in Electric Power Systems of the Future", Springer</li> <li>• Bernardon and Garcia - 2018 - "Smart Operation for Power Distribution Systems: Concepts and Applications", Springer</li> <li>• Momoh, 2012; "Smart Grid: Fundamentals of Design and Analysis", Wiley</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| Lehrveranstaltung L2707: Smart-Grid-Technologien |                                               |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                       | Projekt-/problemorientierte Lehrveranstaltung |
| <b>SWS</b>                                       | 2                                             |
| <b>LP</b>                                        | 2                                             |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                 | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28            |
| <b>Dozenten</b>                                  | Prof. Christian Becker, Dr. Davood Babazadeh  |
| <b>Sprachen</b>                                  | DE/EN                                         |
| <b>Zeitraum</b>                                  | WiSe/SoSe                                     |
| <b>Inhalt</b>                                    | Siehe korrespondierende Vorlesung             |
| <b>Literatur</b>                                 | Siehe korrespondierende Vorlesung             |

| Modul M1424: Integration Erneuerbarer Energien |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |    |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|
| Lehrveranstaltungen                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |    |
| Titel                                          | Typ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | SWS | LP |
| Integration Erneuerbarer Energien I (L2049)    | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1   | 1  |
| Integration Erneuerbarer Energien I (L2050)    | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1   | 1  |
| Integration Erneuerbarer Energien II (L2051)   | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1   | 1  |
| Integration Erneuerbarer Energien II (L2052)   | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1   | 1  |
| Zukunftsfähige Mobilität (L0010)               | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2   | 2  |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                   | Prof. Martin Kaltschmitt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |    |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>               | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |    |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                | Grundlagen der Erneuerbaren Energien sowie des Energiesystems                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |    |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>  | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     |    |
| <b>Fachkompetenz</b>                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |    |
| <i>Wissen</i>                                  | Mit Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die bisher erlernten fachlichen Grundlagen der verschiedenen Fachgebiete der Erneuerbaren Energien übergreifend einzusetzen und anzuwenden. Es werden aktuelle Problemstellungen in Bezug auf die Integration Erneuerbarer Energien im Energiesystem dargestellt und analysiert. Hierbei wird insbesondere auf die Sektoren Elektrizität, Wärme sowie Mobilität eingegangen, sodass die Studierenden Einblicke in sektorübergreifende Maßnahmen erlangen. |     |    |
| <i>Fertigkeiten</i>                            | Die Studierenden können mit Abschluss dieses Moduls die erlernten Grundlagen auf verschiedene sektorenübergreifende Problemstellungen anwenden und in diesem Zusammenhang die Potentiale aber auch Grenzen der Sektorenkopplung im deutschen Energiesystem einschätzen und beurteilen. Insbesondere das Anwenden und Verknüpfen von bereits erlernten Methoden und Wissen soll hier von den Studierenden angewendet werden, sodass ein Weitblick über die verschiedenen Technologien erlangt wird.                    |     |    |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |    |
| <i>Sozialkompetenz</i>                         | Die Studierenden können Problemstellungen in den Themengebieten der Sektorenkopplung und Integration von erneuerbaren Energien miteinander diskutieren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |    |
| <i>Selbstständigkeit</i>                       | Die Studierenden können sich selbstständig Quellen auf Basis der Vorlesungsschwerpunkte über das Fachgebiet erschließen und Wissen aneignen. Des Weiteren können die Studierenden weitere Technologien und Kopplungsmöglichkeiten für das Energiesystem selbst recherchieren.                                                                                                                                                                                                                                         |     |    |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>               | Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |    |
| <b>Leistungspunkte</b>                         | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |    |
| <b>Studienleistung</b>                         | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |    |
| <b>Prüfung</b>                                 | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |    |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>               | 180 min                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |    |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>        | Regenerative Energien: Vertiefung Bioenergiesysteme: Wahlpflicht<br>Regenerative Energien: Vertiefung Solare Energiesysteme: Wahlpflicht<br>Regenerative Energien: Vertiefung Windenergiesysteme: Wahlpflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |    |

| Lehrveranstaltung L2049: Integration Erneuerbarer Energien I |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                   | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>SWS</b>                                                   | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>LP</b>                                                    | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                             | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Dozenten</b>                                              | Dr. Volker Lenz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Sprachen</b>                                              | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Zeitraum</b>                                              | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Inhalt</b>                                                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung</li> <li>2. Fossil dominiertes Energiesystem</li> <li>3. Megatrends der Energiewende</li> <li>4. Charakteristika der erneuerbaren Energiebereitstellungstechnologien - Strom</li> <li>5. Integration EE-Strom I</li> <li>6. Integration EE-Strom II</li> <li>7. Charakteristika der erneuerbaren Energiebereitstellungstechnologien - Wärme</li> <li>8. Integration EE-Wärme I</li> <li>9. Integration EE-Wärme II</li> <li>10. Charakteristika der erneuerbaren Energiebereitstellungstechnologien - Mobilität</li> <li>11. Integration EE-Mobilität</li> <li>12. Kommunikations- und Regelungstechnik</li> <li>13. Verbrauchsminderung</li> <li>14. Lastmanagement</li> <li>15. Zusammenspiel von erneuerbarer Erzeugung und geregelter sinkender Nachfrage</li> </ol> |
| <b>Literatur</b>                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Thrän (editor): Smart Bioenergy. Technologies and concepts for a more flexible bioenergy provision in future energy systems. Springer, Cham, Heidelberg, New York, Dordrecht, London, 2015</li> <li>• R. von Miller (Hrsg.): Lexikon der Energietechnik und Kraftmaschinen Band 6 und 7. Deutsche Verlags-Anstalt Stuttgart 1965</li> <li>• K. Naumann et. al.: Monitoring Biokraftstoffsektor. 3. Auflage, DBFZ Report Nr. 1, Leipzig, 2016</li> <li>• M. Kaltschmitt, W. Streicher, A. Wiese (Hrsg.): Erneuerbare Energien. Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte. 4. Auflage, Springer</li> </ul>                                                                                                                                                                   |

| Lehrveranstaltung L2050: Integration Erneuerbarer Energien I |                                    |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                   | Gruppenübung                       |
| <b>SWS</b>                                                   | 1                                  |
| <b>LP</b>                                                    | 1                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                             | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14 |
| <b>Dozenten</b>                                              | Dr. Volker Lenz                    |
| <b>Sprachen</b>                                              | DE                                 |
| <b>Zeitraum</b>                                              | WiSe                               |
| <b>Inhalt</b>                                                | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                                             | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Lehrveranstaltung L2051: Integration Erneuerbarer Energien II |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                    | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>SWS</b>                                                    | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>LP</b>                                                     | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                              | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Dozenten</b>                                               | Dr. Volker Lenz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Sprachen</b>                                               | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Zeitraum</b>                                               | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Inhalt</b>                                                 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung</li> <li>2. Power-to-Hydrogen</li> <li>3. Power-to-Gas</li> <li>4. Power-to-Liquid</li> <li>5. Power-to-Heat</li> <li>6. Hybrid-Technologien</li> <li>7. Verbund-Technologiekonzepte I</li> <li>8. Verbund-Technologiekonzepte II</li> <li>9. Anbindung an eine regenerative Industrieproduktion</li> <li>10. Nutzung der Rückstände der erneuerbaren Energiebereitstellung</li> <li>11. Biomasse als Systemstabilisator I</li> <li>12. Biomasse als Systemstabilisator II</li> <li>13. Systemmodellierung - Grundlagen</li> <li>14. Systemmodellierung - Ansätze und Ergebnisse</li> <li>15. Planungswerkzeuge</li> </ol>                                                                                       |
| <b>Literatur</b>                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Thrän (editor): Smart Bioenergy. Technologies and concepts for a more flexible bioenergy provision in future energy systems. Springer, Cham, Heidelberg, New York, Dordrecht, London, 2015</li> <li>• R. von Miller (Hrsg.): Lexikon der Energietechnik und Kraftmaschinen Band 6 und 7. Deutsche Verlags-Anstalt Stuttgart 1965</li> <li>• K. Naumann et. al.: Monitoring Biokraftstoffsektor. 3. Auflage, DBFZ Report Nr. 1, Leipzig, 2016</li> <li>• M. Kaltschmitt, W. Streicher, A. Wiese (Hrsg.): Erneuerbare Energien. Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte. 4. Auflage, Springer Berlin Heidelberg, 2006</li> <li>• Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: Die Energie der Zukunft.</li> </ul> |

| Lehrveranstaltung L2052: Integration Erneuerbarer Energien II |                                    |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                    | Gruppenübung                       |
| <b>SWS</b>                                                    | 1                                  |
| <b>LP</b>                                                     | 1                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                              | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14 |
| <b>Dozenten</b>                                               | Dr. Volker Lenz                    |
| <b>Sprachen</b>                                               | DE                                 |
| <b>Zeitraum</b>                                               | SoSe                               |
| <b>Inhalt</b>                                                 | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                                              | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Lehrveranstaltung L0010: Zukunftsfähige Mobilität |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                        | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>SWS</b>                                        | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>LP</b>                                         | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                  | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Dozenten</b>                                   | Dr. Karsten Wilbrand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Sprachen</b>                                   | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Zeitraum</b>                                   | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Inhalt</b>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Globale Megatrends und zukünftige Herausforderungen der Energieversorgung</li> <li>• Energieszenarien bis 2060 und Bedeutung für den Mobilitätssektor</li> <li>• Nachhaltiger Luft-, Schiffs-, Schienen und Strassenverkehr</li> <li>• Entwicklungen bei Fahrzeug- und Antriebs-Technologie</li> <li>• Überblick Heutige Kraftstoffe (Produktion und Einsatz)</li> <li>• Biokraftstoffe der 1. und 2. Generation (Verfügbarkeit, Produktion, Verträglichkeit)</li> <li>• Erdgas (GTL, CNG, LNG)</li> <li>• Elektromobilität mit Batterie und Wasserstoff-Brennstoffzelle</li> <li>• Well-to-Wheel CO2 Analysen der verschiedenen Optionen</li> <li>• Rechtlicher Rahmen für Personen und Güterverkehr</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigene Unterlagen</li> <li>• Veröffentlichungen</li> <li>• Fachliteratur</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

| Modul M0528: Maritime Technik und Offshore-Windkraftparks |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |    |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|
| Lehrveranstaltungen                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |    |
| Titel                                                     | Typ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | SWS | LP |
| Einführung in die Maritime Technik (L0070)                | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2   | 2  |
| Einführung in die Maritime Technik (L1614)                | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1   | 1  |
| Offshore-Windkraftparks (L0072)                           | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2   | 3  |
| Modulverantwortlicher                                     | Prof. Moustafa Abdel-Maksoud                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |    |
| Zulassungsvoraussetzungen                                 | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |    |
| Empfohlene Vorkenntnisse                                  | Qualifizierter Bachelor einer Natur- oder Ingenieurwissenschaft; Solide Kenntnisse Fähigkeiten in Mathematik, Mechanik, Strömungsmechanik.<br><br>Grundkenntnisse der Meerestechnik (z.B. aus der einführenden Veranstaltung 'Einführung in die Maritime Technik')<br><br>Gute Grundlagenkenntnisse im Bereich Technische Mechanik<br><br>Hilfreich aber keine Voraussetzung: Vorkenntnisse in den Bereichen Hydromechanik, Stahlbau, Geotechnik.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |    |
| Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse                    | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |    |
| Fachkompetenz<br><br><i>Wissen</i>                        | Nach dem Erfolgreichen Absolvieren dieses Kurses sollten die Studierenden einen Überblick über Phänomene und Methoden der Meerestechnik und Fähigkeit zu Anwendung und Transfer der Methoden auf neuartige Fragestellungen erworben haben. Im Einzelnen sollten die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"><li>• die verschiedenen Aspekte und Themenfelder der Maritimen Technik einordnen können,</li><li>• bestehende Methoden auf Fragestellungen der Maritimen Technik anwenden können,</li><li>• Grenzen des bestehenden Wissens und zukünftige Entwicklungen diskutieren können.</li></ul><br>Anhand ausgewählter Themen sollen die Teilnehmer an aktuelle Forschungsfragen herangeführt und im Rahmen projektorientierter Übungsaufgaben zur Durchführung weitergehender eigenständiger Forschungsaktivitäten befähigt werden.<br><br>Lernziele im Einzelnen: <ul style="list-style-type: none"><li>• Benennen aktueller Forschungsfragestellungen der Meerestechnik</li><li>• Erklären des derzeitigen Forschungsstandes</li><li>• Anwenden gegebener Techniken zur Bearbeitung vorgegebener Fragestellungen</li><li>• Bewerten der Grenzen aktueller Methoden</li><li>• Erkennen von Ansätzen zur Erweiterung bestehender Methoden</li><li>• Abschätzen von weiteren Entwicklungspotenzialen</li></ul><br>Ein grundlegendes Verständnis der technischen Aufgabenstellungen im Bereich Offshore Windenergie und der Ansätze für ihre Lösung.<br>Ein Einblick in die Marktbedingungen und in das Zusammenwirken der verschiedenen Disziplinen (Windenergieanlagentechnik, Gründungsstrukturen, Umspannplattformen, parkinterne Verkabelung und Seekabel, Fertigung, Offshore Installation, Betrieb und Überwachung, Rückbau). |     |    |
| Fertigkeiten                                              | Im Rahmen dieser Vorlesung über ein einziges Semester soll und kann den Studenten vor allem ein Überblickswissen und praxisorientierte Kenntnisse vermittelt werden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |    |
| Personale Kompetenzen<br><br><i>Sozialkompetenz</i>       | Der Dozent trägt nicht nur vor, sondern skizziert an der Tafel und bindet die Studenten in einem Dialog ein. Die Studierenden sind damit gefordert sich zu artikulieren und einen Beitrag in der Gruppe zu leisten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |    |
| <i>Selbstständigkeit</i>                                  | Die Studierenden werden in der Vorlesung immer wieder aufgefordert eigenständig mitzudenken und die grundlegenden Zusammenhänge aufzuzeigen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |    |
| Arbeitsaufwand in Stunden                                 | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |    |
| Leistungspunkte                                           | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |    |
| Studienleistung                                           | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |    |
| Prüfung                                                   | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |    |
| Prüfungsdauer und -umfang                                 | 180 min                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |    |
| Zuordnung zu folgenden Curricula                          | Energietechnik: Vertiefung Schiffsmaschinenbau: Wahlpflicht<br>Regenerative Energien: Vertiefung Windenergiesysteme: Wahlpflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |    |

| Lehrveranstaltung L0070: Einführung in die Maritime Technik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                  | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>SWS</b>                                                  | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>LP</b>                                                   | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                            | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Dozenten</b>                                             | Dr. Walter Kuehnlein, Dr. Sven Hoog                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Sprachen</b>                                             | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Zeitraum</b>                                             | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Inhalt</b>                                               | <p>1. Einführung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Maritime Technik und marine Wissenschaften</li> <li>Potenziale der See</li> <li>Industriestrukturen</li> </ul> <p>2. Küste und Meer: Umweltbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Physikalische und chemische Eigenschaften von Meerwasser und Meereis</li> <li>Strömungen, Seegang, Wind, Eisdynamik</li> <li>Biosphäre</li> </ul> <p>3. Antwortverhalten technischer Strukturen</p> <p>4. Maritime Systeme und Technologien</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Konstruktion und Installation von Offshore-Strukturen</li> <li>Geophysikalische und geotechnische Aspekte</li> <li>Verankerte und schwimmende Strukturen</li> <li>Verankerungen, Riser, Pipelines</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Chakrabarti, S., Handbook of Offshore Engineering, vol. I/II, Elsevier 2005.</li> <li>Gerwick, B.C., Construction of Marine and Offshore Structures, CRC-Press 1999.</li> <li>Wagner, P., Meerestechnik, Ernst&amp;Sohn 1990.</li> <li>Clauss, G., Meerestechnische Konstruktionen, Springer 1988.</li> <li>Knauss, J.A., Introduction to Physical Oceanography, Waveland 2005.</li> <li>Wright, J. et al., Waves, Tides and Shallow-Water Processes, Butterworth 2006.</li> <li>Faltinsen, O.M., Sea Loads on Ships and Offshore Structures, Cambridge 1999.</li> </ul>                                                                                                                                                   |

| Lehrveranstaltung L1614: Einführung in die Maritime Technik |                                    |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                  | Gruppenübung                       |
| <b>SWS</b>                                                  | 1                                  |
| <b>LP</b>                                                   | 1                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                            | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14 |
| <b>Dozenten</b>                                             | Dr. Walter Kuehnlein               |
| <b>Sprachen</b>                                             | DE                                 |
| <b>Zeitraum</b>                                             | WiSe                               |
| <b>Inhalt</b>                                               | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                                            | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Lehrveranstaltung L0072: Offshore-Windkraftparks |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                       | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>SWS</b>                                       | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>LP</b>                                        | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                 | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Dozenten</b>                                  | Dr. Alexander Mitzlaff                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Sprachen</b>                                  | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Zeitraum</b>                                  | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Inhalt</b>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nichtlineare Wellen: Stabilität, Strukturbildung, solitäre Zustände</li> <li>Bodengrenzschicht: Wellengrenzschichten, Scour, Hangstabilität</li> <li>Wechselwirkung zwischen Meereis und Offshore-Strukturen</li> <li>Wellen- und Strömungsenergiekonversion</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Literatur</b>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Chakrabarti, S., Handbook of Offshore Engineering, vol. I&amp;II, Elsevier 2005.</li> <li>Mc Cormick, M.E., Ocean Wave Energy Conversion, Dover 2007.</li> <li>Infeld, E., Rowlands, G., Nonlinear Waves, Solitons and Chaos, Cambridge 2000.</li> <li>Johnson, R.S., A Modern Introduction to the Mathematical Theory of Water Waves, Cambridge 1997.</li> <li>Lykousis, V. et al., Submarine Mass Movements and Their Consequences, Springer 2007.</li> <li>Nielsen, P., Coastal Bottom Boundary Layers and Sediment Transport, World Scientific 2005.</li> <li>Research Articles.</li> </ul> |

| Modul M1354: Advanced Fuels                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Lehrveranstaltungen                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                                                             |
| Titel                                                                      | Typ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | SWS                            | LP                                                          |
| Biokraftstoffe der 2. Generation und Strombasierte Kraftstoffe (L2414)     | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2                              | 2                                                           |
| Kohlenstoffdioxid als ökonomische Determinante im Mobilitätssektor (L1926) | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1                              | 1                                                           |
| Mobilität und Klimaschutz (L2416)                                          | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2                              | 2                                                           |
| Nachhaltigkeitsaspekte und regulatorischer Rahmen (L2415)                  | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1                              | 1                                                           |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                                               | Prof. Martin Kaltschmitt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                |                                                             |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                                           | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                |                                                             |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                                            | Bachelorabschluss in Verfahrenstechnik, Bioverfahrenstechnik oder Energie- und Umwelttechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                |                                                             |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>                              | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                |                                                             |
| <b>Fachkompetenz</b>                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                                                             |
| <i>Wissen</i>                                                              | Die Studierenden lernen innerhalb des Moduls verschiedene Bereitstellungspfade zur Herstellung von Advanced Fuels (Biokraftstoffe wie z. B. Alcohol-to-Jet; Strom-basierte Kraftstoffe wie z. B. Power-to-Liquid) kennen. Dazu werden die verschiedenen Verfahrensketten erläutert und die regulatorischen Rahmenbedingungen für eine nachhaltige Kraftstoffproduktion beleuchtet. Hierzu gehören beispielsweise die Anforderungen der Erneuerbare-Energien-Richtlinie II sowie die Voraussetzungen und Aspekte für einen Markthochlauf dieser Kraftstoffe. Für die ganzheitliche Bewertung der verschiedenen Kraftstoffoptionen werden diese abschließend unter ökologischen und ökonomischen Faktoren betrachtet.                                                                  |                                |                                                             |
| <i>Fertigkeiten</i>                                                        | Die Studierenden sind nach erfolgreicher Teilnahme des Moduls in der Lage zur Lösung von Simulations- und Anwendungsaufgaben der erneuerbaren Energietechnik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulübergreifende Lösungsansätze zur Auslegung und Darstellung von Kraftstoffproduktionsprozessen bzw. den entsprechenden Bereitstellungsketten</li> <li>• Umfangreiche Analyse verschiedener Kraftstoffbereitstellungsoptionen in technischer, ökologischer und ökonomischer Sicht</li> </ul> Durch aktive Diskussionen der verschiedenen Themenschwerpunkte innerhalb der Vorlesungen und Übungen des Moduls verbessern die Studierenden das Verständnis und die Anwendung der theoretischen Grundlagen und sind so in der Lage das Gelernte auf die Praxis zu übertragen. |                                |                                                             |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                                                             |
| <i>Sozialkompetenz</i>                                                     | Die Studierenden können wissenschaftliche Aufgabenstellungen fachspezifisch und fachübergreifend diskutieren und gemeinsame Lösungen entwickeln.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                |                                                             |
| <i>Selbstständigkeit</i>                                                   | Die Studierenden können sich selbstständig Quellen über die zu bearbeitende Fragestellung erschließen und sich das darin enthaltene Wissen aneignen. Sie sind fähig in Rücksprache mit Lehrenden ihren jeweiligen Lernstand konkret zu beurteilen und auf dieser Basis weitere Fragestellungen und die für die Lösung notwendigen Arbeitsschritte definieren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                |                                                             |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                           | Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                |                                                             |
| <b>Leistungspunkte</b>                                                     | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                |                                                             |
| <b>Studienleistung</b>                                                     | <b>Verpflichtend Bonus</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Art der Studienleistung</b> | <b>Beschreibung</b>                                         |
|                                                                            | Ja      20 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Schriftliche Ausarbeitung      | Details werden in der ersten Veranstaltung bekannt gegeben. |
| <b>Prüfung</b>                                                             | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                |                                                             |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                           | 2 Stunden Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                |                                                             |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                                    | Flugzeug-Systemtechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Regenerative Energien: Vertiefung Windenergiesysteme: Wahlpflicht<br>Regenerative Energien: Vertiefung Bioenergiesysteme: Wahlpflicht<br>Regenerative Energien: Vertiefung Solare Energiesysteme: Wahlpflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                |                                                             |

| Lehrveranstaltung L2414: Biokraftstoffe der 2. Generation und Strombasierte Kraftstoffe |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                              | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>SWS</b>                                                                              | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>LP</b>                                                                               | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                        | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Dozenten</b>                                                                         | Prof. Martin Kaltschmitt                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Sprachen</b>                                                                         | DE/EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Zeitraum</b>                                                                         | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Inhalt</b>                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Übersicht über verschiedene strombasierte Kraftstoffe und deren Prozesspfade, u.a. Power-to-Liquid Prozess (Fischer-Tropsch-Synthese, Methanol Synthese), Power-to-Gas (Sabatier-Prozess)</li> <li>• Herkunft, Herstellung und Verwendung der Kraftstoffe</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                     |

| Lehrveranstaltung L1926: Kohlenstoffdioxid als ökonomische Determinante im Mobilitätssektor |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                                  | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>SWS</b>                                                                                  | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>LP</b>                                                                                   | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                            | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Dozenten</b>                                                                             | Dr. Karsten Wilbrand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Sprachen</b>                                                                             | DE/EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Zeitraum</b>                                                                             | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Inhalt</b>                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Allgemeine Übersicht über verschiedene Advanced Biofuels und deren Prozesspfade (u.a. Gas-to-Liquid, HEFA und Alcohol-to-Jet Prozesse)</li> <li>Herkunft, Herstellung und Verwendung der Kraftstoffe</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Literatur</b>                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Babu, V.: Biofuels Production. Beverly, Mass: Scrivener [u.a.], 2013</li> <li>Olsson, L.: Biofuels. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007</li> <li>William, L. L.: Distillation Design and Control Using Aspen Simulation; ISBN-10: 0-471-77888-5</li> <li>Perry, R.; Green, R.: Perry's Chemical Engineers' Handbook, 8th Edition, McGraw Hill Professional, 20</li> <li>Sinnot, R. K.: Chemical Engineering Design, Elsevier, 2014</li> <li>Kaltschmitt, M.; Neuling, U. (Ed.): Biokerosene - Status and Prospects; Springer, Berlin, Heidelberg, 2018</li> </ul> |

| Lehrveranstaltung L2416: Mobilität und Klimaschutz |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                         | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>SWS</b>                                         | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>LP</b>                                          | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                   | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Dozenten</b>                                    | Dr. Benedikt Buchspies, Dr. Karsten Wilbrand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Sprachen</b>                                    | DE/EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Zeitraum</b>                                    | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Inhalt</b>                                      | Anwendung der erlernten theoretischen Kenntnisse aus den jeweiligen Vorlesungen anhand konkreter Aufgaben aus der Praxis <ul style="list-style-type: none"> <li>Auslegung und Simulation von Teilprozessen der Produktionsprozesse in Aspen Plus ®</li> <li>Ökologische und ökonomische Analyse von Kraftstoffbereitstellungspfaden</li> <li>Einordnung von Fallbeispielen in geltende Regularien</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Skriptum zur Vorlesung</li> <li>Aspen Plus® - Aspen Plus User Guide</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| Lehrveranstaltung L2415: Nachhaltigkeitsaspekte und regulatorischer Rahmen |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                 | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>SWS</b>                                                                 | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>LP</b>                                                                  | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                           | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Dozenten</b>                                                            | Dr. Benedikt Buchspies                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Sprachen</b>                                                            | DE/EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Zeitraum</b>                                                            | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Inhalt</b>                                                              | Gesamtheitliche Betrachtung der unterschiedlichen Kraftstoffpfade mit u. a folgenden Themenschwerpunkten: <ul style="list-style-type: none"> <li>Betrachtung der ökologischen Auswirkungen der verschiedenen Kraftstoffe</li> <li>Ökonomische Betrachtung der verschiedenen alternativen Kraftstoffe</li> <li>Regulatorischer Rahmen alternativer Kraftstoffe</li> <li>Zertifizierung von alternativen Kraftstoffen</li> <li>Markteinführungsmodelle alternativer Kraftstoffe</li> </ul>  |
| <b>Literatur</b>                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>European Commission - Joint Research Center (2010): International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook - General guide for Life Cycle Assessment - Detailed guidance. Joint Research Center (JRC) Institut for Environment and Sustainability, Luxembourg</li> <li>Richtlinie (EU) 2018/2001 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen</li> </ul> |

## Thesis

| Modul M-002: Masterarbeit                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |    |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|
| Lehrveranstaltungen                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |    |
| Titel                                                  | Typ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | SWS | LP |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                           | Professoren der TUHH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |    |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Laut ASPO § 21 (1):</li> </ul> <p>Es müssen mindestens 60 Leistungspunkte im Studiengang erworben worden sein. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |    |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                        | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |    |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>          | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |    |
| <b>Fachkompetenz</b><br><i>Wissen</i>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden können das Spezialwissen (Fakten, Theorien und Methoden) ihres Studienfaches sicher zur Bearbeitung fachlicher Fragestellungen einsetzen.</li> <li>Die Studierenden können in einem oder mehreren Spezialbereichen ihres Faches die relevanten Ansätze und Terminologien in der Tiefe erklären, aktuelle Entwicklungen beschreiben und kritisch Stellung beziehen.</li> <li>Die Studierenden können eine eigene Forschungsaufgabe in ihrem Fachgebiet verorten, den Forschungsstand erheben und kritisch einschätzen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     |    |
| <b>Fertigkeiten</b>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sind in der Lage, für die jeweilige fachliche Problemstellung geeignete Methoden auszuwählen, anzuwenden und ggf. weiterzuentwickeln.</li> <li>Die Studierenden sind in der Lage, im Studium erworbenes Wissen und erlernte Methoden auch auf komplexe und/oder unvollständig definierte Problemstellungen lösungsorientiert anzuwenden.</li> <li>Die Studierenden können in ihrem Fachgebiet neue wissenschaftliche Erkenntnisse erarbeiten und diese kritisch beurteilen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |    |
| <b>Personale Kompetenzen</b><br><i>Sozialkompetenz</i> | <p>Studierende können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>eine wissenschaftliche Fragestellung für ein Fachpublikum sowohl schriftlich als auch mündlich strukturiert, verständlich und sachlich richtig darstellen.</li> <li>in einer Fachdiskussion Fragen fachkundig und zugleich adressatengerecht beantworten und dabei eigene Einschätzungen überzeugend vertreten.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |    |
| <i>Selbstständigkeit</i>                               | <p>Studierende sind fähig,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ein eigenes Projekt in Arbeitspakete zu strukturieren und abzuarbeiten.</li> <li>sich in ein teilweise unbekanntes Arbeitsgebiet des Studiengangs vertieft einzuarbeiten und dafür benötigte Informationen zu erschließen.</li> <li>Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens umfassend in einer eigenen Forschungsarbeit anzuwenden.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |    |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                       | Eigenstudium 900, Präsenzstudium 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |    |
| <b>Leistungspunkte</b>                                 | 30                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |    |
| <b>Studienleistung</b>                                 | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |    |
| <b>Prüfung</b>                                         | Abschlussarbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |    |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                       | laut ASPO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |    |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                | <p>Bauingenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht</p> <p>Bioverfahrenstechnik: Abschlussarbeit: Pflicht</p> <p>Chemical and Bioprocess Engineering: Abschlussarbeit: Pflicht</p> <p>Computer Science: Abschlussarbeit: Pflicht</p> <p>Elektrotechnik: Abschlussarbeit: Pflicht</p> <p>Energietechnik: Abschlussarbeit: Pflicht</p> <p>Environmental Engineering: Abschlussarbeit: Pflicht</p> <p>Flugzeug-Systemtechnik: Abschlussarbeit: Pflicht</p> <p>Global Innovation Management: Abschlussarbeit: Pflicht</p> <p>Informatik-Ingenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht</p> <p>Information and Communication Systems: Abschlussarbeit: Pflicht</p> <p>Interdisciplinary Mathematics: Abschlussarbeit: Pflicht</p> <p>International Production Management: Abschlussarbeit: Pflicht</p> <p>Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht</p> <p>Joint European Master in Environmental Studies - Cities and Sustainability: Abschlussarbeit: Pflicht</p> <p>Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Abschlussarbeit: Pflicht</p> |     |    |

|                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------|
| Materialwissenschaft: Abschlussarbeit: Pflicht                                   |
| Mechanical Engineering and Management: Abschlussarbeit: Pflicht                  |
| Mechatronics: Abschlussarbeit: Pflicht                                           |
| Mediziningenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht                                  |
| Microelectronics and Microsystems: Abschlussarbeit: Pflicht                      |
| Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Abschlussarbeit: Pflicht          |
| Regenerative Energien: Abschlussarbeit: Pflicht                                  |
| Schiffbau und Meerestechnik: Abschlussarbeit: Pflicht                            |
| Ship and Offshore Technology: Abschlussarbeit: Pflicht                           |
| Teilstudiengang Lehramt Metalltechnik: Abschlussarbeit: Pflicht                  |
| Theoretischer Maschinenbau: Abschlussarbeit: Pflicht                             |
| Verfahrenstechnik: Abschlussarbeit: Pflicht                                      |
| Wasser- und Umweltingenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht                       |
| Zulassungs- und Sachverständigenwesen in der Luftfahrt: Abschlussarbeit: Pflicht |