



## **Modulhandbuch**

Bachelor of Science (B.Sc.)

# **Informatik-Ingenieurwesen Duale Variante**

Kohorte: Wintersemester 2022

Stand: 20. April 2023



# Inhaltsverzeichnis

|                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Inhaltsverzeichnis                                                                  | 2   |
| Studiengangsbeschreibung                                                            | 3   |
| Fachmodule der Kernqualifikation                                                    | 5   |
| Modul M0561: Diskrete Algebraische Strukturen                                       | 5   |
| Modul M0743: Elektrotechnik I: Gleichstromnetzwerke und elektromagnetische Felder   | 7   |
| Modul M0850: Mathematik I                                                           | 9   |
| Modul M1436: Prozedurale Programmierung für Informatiker                            | 11  |
| Modul M1755: Theorie-Praxis-Verzahnung im dualen Bachelor                           | 13  |
| Modul M1750: Praxismodul 1 im dualen Bachelor                                       | 15  |
| Modul M0547: Elektrotechnik II: Wechselstromnetzwerke und grundlegende Bauelemente  | 17  |
| Modul M0624: Automata Theory and Formal Languages                                   | 20  |
| Modul M0829: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre                                | 22  |
| Modul M0851: Mathematik II                                                          | 24  |
| Modul M1432: Programmierparadigmen                                                  | 26  |
| Modul M1751: Praxismodul 2 im dualen Bachelor                                       | 28  |
| Modul M0834: Computernetworks and Internet Security                                 | 30  |
| Modul M0662: Numerical Mathematics I                                                | 32  |
| Modul M0730: Technische Informatik                                                  | 34  |
| Modul M0853: Mathematik III                                                         | 36  |
| Modul M1423: Algorithmen und Datenstrukturen                                        | 39  |
| Modul M1752: Praxismodul 3 im dualen Bachelor                                       | 41  |
| Modul M1578: Seminare Informatik                                                    | 43  |
| Modul M0672: Signale und Systeme                                                    | 45  |
| Modul M0803: Embedded Systems                                                       | 48  |
| Modul M0727: Stochastik                                                             | 50  |
| Modul M1753: Praxismodul 4 im dualen Bachelor                                       | 52  |
| Modul M0833: Grundlagen der Regelungstechnik                                        | 54  |
| Modul M0675: Einführung in die Nachrichtentechnik und ihre stochastischen Methoden  | 56  |
| Modul M1431: IIW Praktikum                                                          | 60  |
| Modul M1754: Praxismodul 5 im dualen Bachelor                                       | 62  |
| Fachmodule der Vertiefung I. Informatik                                             | 64  |
| Modul M0731: Functional Programming                                                 | 64  |
| Modul M0625: Databases                                                              | 66  |
| Modul M0791: Rechnerarchitektur                                                     | 68  |
| Modul M1883: Introduction to Quantum Computing                                      | 70  |
| Modul M0562: Berechenbarkeit und Komplexität                                        | 72  |
| Modul M0754: Compiler Construction                                                  | 74  |
| Modul M0732: Software Engineering                                                   | 75  |
| Modul M1300: Software Development                                                   | 77  |
| Modul M1595: Maschinelles Lernen I                                                  | 79  |
| Modul M1908: Grundlagen der Betriebssysteme                                         | 81  |
| Modul M1872: Betriebssystembau für Einkernsysteme                                   | 83  |
| Fachmodule der Vertiefung II. Mathematik & Ingenieurwissenschaften                  | 85  |
| Modul M0852: Graphentheorie und Optimierung                                         | 85  |
| Modul M1235: Elektrische Energiesysteme I: Einführung in elektrische Energiesysteme | 87  |
| Modul M0760: Elektronische Bauelemente                                              | 90  |
| Modul M1896: Machine Dynamics                                                       | 92  |
| Modul M0708: Elektrotechnik III: Netzwerktheorie und Transienten                    | 95  |
| Modul M0941: Kombinatorische Strukturen und Algorithmen                             | 97  |
| Modul M1802: Technische Mechanik I (Stereostatik)                                   | 99  |
| Modul M0783: Messtechnik und Messdatenverarbeitung                                  | 101 |
| Modul M1712: Green Technologies II                                                  | 103 |
| Modul M0634: Einführung in Medizintechnische Systeme                                | 105 |
| Modul M0715: Solvers for Sparse Linear Systems                                      | 107 |
| Modul M0777: Halbleiterschaltungstechnik                                            | 109 |
| Modul M1269: Labor Cyber-Physical Systems                                           | 111 |
| Modul M0854: Mathematik IV                                                          | 112 |
| Modul M0610: Elektrische Maschinen und Antriebe                                     | 115 |
| Modul M0567: Theoretische Elektrotechnik I: Zeitunabhängige Felder                  | 117 |
| Fachmodule der Vertiefung III. Fachspezifische Fokussierung                         | 119 |
| Modul M1433: Technischer Ergänzungskurs für IIWBS                                   | 119 |
| Thesis                                                                              | 120 |
| Modul M1800: Bachelorarbeit im dualen Studium                                       | 120 |

---

---

## Studiengangsbeschreibung

---

---

### Inhalt

Komplexe technische Systeme dominieren Anwendungsfelder wie Medizintechnik, Energietechnik oder Luftfahrt sowie zahlreiche weitere. Bei der Systementwicklung müssen Ingenieur:innen und Informatiker:innen Hand-in-Hand zusammenarbeiten. Insbesondere gilt dies an den Schnittstellen zwischen vernetzten Rechensystemen und deren physischer Umwelt - man spricht von cyber-physischen Systemen (CPS, engl. „Cyber-Physical Systems“). Deren Verbreitung und damit die Bedeutung für die Gesellschaft sowie auch deren Komplexität werden mit fortschreitender Digitalisierung zukünftig noch weiter zunehmen.

Der Studiengang Informatik-Ingenieurwesen adressiert cyber-physische Systeme mit einer kombinierten, wissenschaftlich fundierten Ausbildung in den drei Pfeilern Informatik, Mathematik und Ingenieurwesen. In Informatik werden grundlegende Methoden der Softwareentwicklung, Programmierung und Qualitätssicherung vermittelt. Im Ingenieursbereich sind Grundlagen der Elektrotechnik sowie speziell in Regelungs- sowie Nachrichtentechnik zentral, um Schnittstellen zur physischen Welt und digitale Vernetzung tiefgreifend verstehen, charakterisieren und entwerfen zu können. Freiräume im fortgeschrittenen Studium ermöglichen Anknüpfungspunkte zu anderen Ingenieursdisziplinen und neuesten Informatikmethoden. Weiterhin werden methodische Kenntnisse vermittelt, um sich auch nach dem Studium selbstständig mit neuen Technologien vertraut zu machen. Ebenso werden die sozialen Kompetenzen für die Arbeit in Teams vermittelt.

Studienverlaufspläne in (M) Medizintechnik, (I) intelligenten Energiesystemen, (E) eingebetteten Systemen und (C) Grundlagen der Berechnung zeigen mögliche Fokussierungen auf.

Auf diese Weise wird zukunftssicheres Wissen für nahezu alle Anwendungsbereiche erworben.

Ergänzend zu dem fachlichen Grundlagenkanon an der TUHH sind Seminare zur Personalen Kompetenzentwicklung im Rahmen des Theorie-Praxis-Transfers in das duale Studium integriert, die den modernen Berufsanforderungen an eine Ingenieurin bzw. einen Ingenieur gerecht werden und die Verknüpfung der beiden Lernorte unterstützt.

Die praxisintegrierenden dualen Intensivstudiengänge der TUHH bestehen aus einem wissenschaftsorientierten und einem praxisorientierten Teil, welche an zwei Lernorten durchgeführt werden. Der wissenschaftsorientierte Teil umfasst das Studium an der TUHH. Der praxisorientierte Teil ist mit dem Studium inhaltlich und zeitlich abgestimmt und findet jeweils in der vorlesungsfreien Zeit in einem Kooperationsunternehmen in Form von Praxismodulen und -phasen statt.

### Berufliche Perspektiven

Ein erfolgreicher Abschluss des Bachelorstudiengangs Informatik-Ingenieurwesen ermöglicht es einerseits ein wissenschaftlich-vertiefendes Masterstudium in Informatik, Informatik-Ingenieurwesen oder einem angrenzenden Fach aufzunehmen. Andererseits ist ein früher Berufseinstieg in Branchen aus Handel, Industrie und Verwaltung möglich. Die Absolvent:innen werden vornehmlich als Informatiker:innen oder Systementwickler:innen cyber-physischer Systeme tätig sein.

Zudem erlangen die Studentinnen und Studenten grundlegende fachliche und personale Kompetenzen im dualen Studium, die sowohl zu einem frühen Einstieg in die Berufspraxis als auch zu einem wissenschaftlich vertiefenden Studium befähigen. Darüber hinaus werden berufspraktische Erfahrungen durch die integrierten Praxismodule erweitert. Die Absolventinnen und Absolventen des dualen Studiengangs verfügen über ein breites Grundlagenwissen, grundlegende Fähigkeiten des wissenschaftlichen Arbeitens und über anwendungsbezogene personale Kompetenzen.

### Lernziele

Die nachfolgend aufgeführten Lernziele versetzen die Absolvent:innen in die Lage, das erworbene Fachwissen auf neue Themenstellungen zu übertragen. Sie können Problemstellungen in ihrer Disziplin erfassen, analysieren und selbstständig oder in einem Team effizient lösen. Ergebnisse können beurteilt, evaluiert, kritisch hinterfragt und daraufhin selbständige Entscheidungen getroffen werden. Die Lernziele sind im Folgenden in Kenntnisse, Fertigkeiten, Sozialkompetenz und Selbstständigkeit eingeteilt.

#### Kenntnisse

- Ingenieurwissenschaften: Absolvent:innen kennen Grundlagen und Methoden der Ingenieurwissenschaften mit einem Fokus in der Elektrotechnik.
- Wirtschaftswissenschaften: Absolvent:innen kennen Grundlagen und Methoden der Wirtschaftswissenschaften.
- Informatik: Absolvent:innen kennen grundlegende Methoden und Verfahren zur Modellbildung und Problemlösung in der theoretischen, praktischen und technischen Informatik.
- Mathematik: Absolvent:innen kennen die Grundlagen und Methoden der linearen Algebra, der Differentialrechnung in einer und in mehreren Veränderlichen, der diskreten Mathematik, der höheren Analysis, der Stochastik und der Numerik. Sie können diese beschreiben und ihre Beweise skizzieren.
- Brückenschlag zwischen Informatik und Ingenieurwissenschaften: Absolvent:innen kennen grundlegende Methoden und Verfahren, um Schnittstellen zwischen Ingenieursanwendungen einerseits und Modellen der Informatik andererseits zu beschreiben. Absolvent:innen sind vertraut mit den Grundzügen informations- und kommunikationstechnischer Systeme, so genannter cyber-physischer Systeme. Dies beinhaltet relevante Architekturen für Steuerungssysteme, Informationsübertragung sowie -speicherung, Interaktionsmechanismen, Sensorik sowie Aktorik und die Gewinnung sowie Verarbeitung von Information, Wissen und Erkenntnissen aus dem System heraus.

#### Fertigkeiten

- Ingenieurwissenschaften: Absolvent:innen können ihr Wissen über mathematisch-naturwissenschaftliche und systemtechnische Grundlagen und Methoden der Ingenieurwissenschaften auf spezifische theoretische und praktische Probleme anwenden und Lösungen erarbeiten.
- Informatik: Absolvent:innen sind im Stande, Instanzen formaler Modelle in der Informatik anhand grundlegender Modellierungsansätze zu entwickeln sowie ihre Berechenbarkeit und Komplexität einzuschätzen. Sie können Softwarelösungen entwerfen und sie mittels geeigneter Programmierwerkzeuge umsetzen. Sie können für die Umsetzung geeignete Hardware auswählen, programmieren und integrieren.
- Mathematik: Absolvent:innen können Aufgabenstellungen aus der Analysis, der linearen Algebra, der diskreten Mathematik, der Stochastik und der Numerik mit den erlernten Methoden lösen.
- Brückenschlag zwischen Informatik und Ingenieurwissenschaften: Absolvent:innen können Schnittstellen zwischen Ingenieursdisziplinen und der Informatik identifizieren, diese formalisieren und realisieren. Absolvent:innen können Software-Lösungen für Ingenieursanwendungen realisieren. Absolvent:innen können einfache cyber-physische Systeme realisieren.

#### Sozialkompetenz

- Absolvent:innen sind in der Lage, Vorgehensweise und Ergebnisse ihrer Arbeit schriftlich und mündlich verständlich darzustellen.
- Absolvent:innen können über Inhalte und Probleme des Ingenieurwesens mit Fachleuten und Laien kommunizieren. Sie können auf Nachfragen, Ergänzungen und Kommentare geeignet reagieren.
- Absolvent:innen sind in der Lage, in Gruppen zu arbeiten. Sie können Teilaufgaben definieren, verteilen, dokumentieren und integrieren. Sie können zeitliche Vereinbarungen treffen und sozial interagieren.

#### Selbstständigkeit

# Modulhandbuch B.Sc. "Informatik-Ingenieurwesen"

- Absolvent:innen sind in der Lage, notwendige fachliche Informationen zu beschaffen und in den Kontext ihres Wissens zu setzen.
- Absolvent:innen können ihre vorhandenen Kompetenzen realistisch einschätzen und Defizite selbstständig aufarbeiten.
- Absolvent:innen können selbstorganisiert und -motiviert Themenkomplexe erlernen und Problemstellungen und Projekte bearbeiten (lebenslanges Lernen in der Ingenieurpraxis).

Der kontinuierliche Wechsel der Lernorte im dualen Studium ermöglicht es, dass Theorie und Praxis zueinander in Beziehung gesetzt werden können. Die individuellen berufspraktischen Erfahrungen werden von den Studierenden theoretisch reflektiert und in neue Formen der Praxis überführt, wie auch die praktische Erprobung theoretischer Elemente als Anregung für die theoretische Auseinandersetzung genutzt wird.

## Studiengangsstruktur

Das Curriculum des Bachelorstudiengangs Informatik-Ingenieurwesen ist wie folgt gegliedert. Neben den Pflichtkursen aus der Kernqualifikation sind aus den Bereichen Informatik bzw. Mathematik und Ingenieurwissenschaften je eine Mindestanzahl von Leistungspunkten zu belegen:

1. Kernqualifikation: 168 Leistungspunkte inkl. der Praxisphasen im dualen Studium (30 LP)
2. Informatik: 12 Leistungspunkte
3. Mathematik & Ingenieurwissenschaften: 6 Leistungspunkte

Zur Vertiefung des Studiums können Studierende Vorlesungen aus dem gesamten Katalog an technischen Veranstaltungen der TUHH auswählen. Insgesamt müssen 12 Leistungspunkte erreicht werden. Die Bachelorarbeit wird ebenfalls mit 12 Leistungspunkten bewertet. Damit ergibt sich ein Gesamtaufwand von 210 Leistungspunkten.

Das Strukturmodell der dualen Studienvariante folgt einem moduldifferenzierenden Ansatz. Aufgrund des praxisorientierten Teils weist das Curriculum der dualen Studienvariante Unterschiede im Vergleich zum regulären Bachelorstudium auf. Die fünf Praxismodule sind in entsprechenden Praxisphasen in der vorlesungsfreien Zeit verortet und finden im Kooperationsunternehmen der dual Studierenden statt.

Die folgenden vier Studienverlaufspläne beschreiben spezielle Ausprägungen des IIW Bachelors

### E. Eingebettete Systeme

1. Kernfächer Informatik
  - Rechnerarchitektur
  - Betriebssysteme
2. Kernfächer Mathematik & Ingenieurwissenschaften
  - Elektronische Bauelemente
3. Technische Ergänzungskurse
  - Halbleiterschaltungstechnik
  - Compilerbau

### I. Intelligente Stromnetze

1. Kernfächer Informatik
  - Betriebssysteme
  - Softwareentwicklung
2. Kernfächer Mathematik & Ingenieurwissenschaften
  - Elektrische Energiesysteme I
3. Technische Ergänzungskurse
  - Theoretische Elektrotechnik I
  - Elektrotechnik III: Netzwerktheorie und Transienten

### M. Medizintechnische Systeme

1. Kernfächer Informatik
  - Rechnerarchitektur
  - Software-Engineering
2. Kernfächer Mathematik & Ingenieurwissenschaften
  - Einführung in Medizintechnische Systeme
3. Technische Ergänzungskurse
  - Labor Cyber-Physical Systems
  - Rechnerarchitektur

### C. Computational Foundations

1. Kernfächer Informatik
  - Funktionales Programmieren
  - Berechenbarkeit und Komplexität
2. Kernfächer Mathematik & Ingenieurwissenschaften
  - Kombinatorische Strukturen und Algorithmen
3. Technische Ergänzungskurse
  - Löser für schwachbesetzte lineare Gleichungssysteme
  - Mathematik IV

## Fachmodule der Kernqualifikation

### Modul M0561: Diskrete Algebraische Strukturen

#### Lehrveranstaltungen

| Titel                                         | Typ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | SWS | LP |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|
| Diskrete Algebraische Strukturen (L0164)      | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2   | 3  |
| Diskrete Algebraische Strukturen (L0165)      | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2   | 3  |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Prof. Karl-Heinz Zimmermann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |    |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |    |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | Abiturkenntnisse in Mathematik.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |    |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |    |
| <b>Fachkompetenz</b>                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |    |
| <i>Wissen</i>                                 | <p>Wissen: Die Studierenden kennen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zahlentheoretische und funktionsbasierte Modelle der Kryptographie sowie Grundlagen der linearen Codes;</li> <li>• den Aufbau und Struktur von Restklassenringen (Euklidische Ringe) und endlichen Körpern;</li> <li>• den Aufbau und die Struktur von Unter-, Summen- und Faktorstrukturen in algebraischen Gebilden sowie Homomorphismen zwischen diesen Strukturen;</li> <li>• den Aufbau und die Abzählung von elementaren kombinatorischen Strukturen;</li> <li>• die wichtigsten Beweiskonzepte der modernen Mathematik;</li> <li>• den Aufbau der höheren Mathematik basierend auf mathematischer Logik und Mengenlehre;</li> <li>• grundlegende Aspekte des Einsatzes von mathematischer Software (Computeralgebrasystem Maple) zur Lösung von algebraischen oder kombinatorischen Aufgabenstellungen.</li> </ul> |     |    |
| <i>Fertigkeiten</i>                           | <p>Fertigkeiten: Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• in Restklassenringen (Euklidischen Ringen) rechnen;</li> <li>• Unter-, Summen- und Faktorstrukturen in algebraischen Gebilden aufstellen und in ihnen rechnen sowie algebraische Strukturen durch Homomorphismen aufeinander beziehen;</li> <li>• elementar-kombinatorische Strukturen identifizieren und abzählen;</li> <li>• die Sprache der Mathematik, basierend auf Mathematischer Logik und Mengenlehre, dienstbar verwenden;</li> <li>• einfache, im Kontext stehende mathematische Aussagen beweisen;</li> <li>• einschlägige mathematische Software (Computeralgebrasystem Maple) zielgerichtet einsetzen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                      |     |    |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |    |
| <i>Sozialkompetenz</i>                        | Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, fachspezifische Aufgaben alleine oder in einer Gruppe zu bearbeiten und die Resultate geeignet zu präsentieren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |    |
| <i>Selbstständigkeit</i>                      | Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, sich Teilbereiche des Fachgebietes anhand von Fachbüchern selbstständig zu erarbeiten, das erworbene Wissen zusammenzufassen, zu präsentieren und es mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen zu verknüpfen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     |    |
| <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>       | <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht<br/> Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht<br/> Data Science: Kernqualifikation: Pflicht<br/> Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht<br/> Orientierungsstudium: Kernqualifikation: Wahlpflicht</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |    |

#### Lehrveranstaltung L0164: Diskrete Algebraische Strukturen

|                                  |                                    |
|----------------------------------|------------------------------------|
| <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. Karl-Heinz Zimmermann        |
| <b>Sprachen</b>                  | DE/EN                              |
| <b>Zeitraum</b>                  | WiSe                               |
| <b>Inhalt</b>                    |                                    |
| <b>Literatur</b>                 |                                    |

| Lehrveranstaltung L0165: Diskrete Algebraische Strukturen |                                    |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <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. Karl-Heinz Zimmermann        |
| <b>Sprachen</b>                                           | DE/EN                              |
| <b>Zeitraum</b>                                           | WiSe                               |
| <b>Inhalt</b>                                             | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                                          | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Modul M0743: Elektrotechnik I: Gleichstromnetzwerke und elektromagnetische Felder |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |                      |
| <b>Titel</b>                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Typ</b>   | <b>SWS</b> <b>LP</b> |
| Elektrotechnik I: Gleichstromnetzwerke und elektromagnetische Felder (L0675)      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Vorlesung    | 3 5                  |
| Elektrotechnik I: Gleichstromnetzwerke und elektromagnetische Felder (L0676)      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Gruppenübung | 2 1                  |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                                                      | Prof. Matthias Kuhl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |                      |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                                                  | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |                      |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |                      |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>                                     | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |                      |
| <b>Fachkompetenz</b>                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |                      |
| <i>Wissen</i>                                                                     | Die Studierenden kennen die grundlegenden Theorien, Zusammenhänge und Methoden der Gleichstromnetzwerke, sowie elektrischer und magnetischer Felder. Hierzu gehören insbesondere: <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Kirchhoffschen Regeln,</li> <li>• das Ohmsche Gesetz,</li> <li>• Methoden zur Vereinfachung und Analyse von Gleichstromnetzwerken,</li> <li>• die Beschreibung elektrischer und magnetischer Felder mit vektoriellen Feldgrößen,</li> <li>• grundlegende Materialbeziehungen,</li> <li>• das Gauss'sche Gesetz,</li> <li>• das Ampère'sche Gesetz,</li> <li>• das Induktionsgesetz,</li> <li>• die Maxwell'schen Gleichungen in Integralform,</li> <li>• die Begriffe und Definition des Widerstands, der Kapazität und der Induktivität.</li> </ul> |              |                      |
| <i>Fertigkeiten</i>                                                               | Die Studierenden können die Beziehungen zwischen Strömen und Spannungen in einfachen Gleichstromnetzwerken aufstellen, die Größen berechnen und Schaltungen dimensionieren. Sie können die Grundgesetze des elektrischen und magnetischen Felds anwenden und die Beziehung zwischen Feldgrößen aufstellen und auswerten. Widerstände, Kapazitäten und Induktivitäten einfacher Anordnungen können berechnet werden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |                      |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |                      |
| <i>Sozialkompetenz</i>                                                            | Die Studierenden sind in der Lage, fachspezifische Aufgaben alleine oder in einer Gruppe zu bearbeiten. Sie können Konzepte erklären und anhand von Beispielen das eigene oder das Verständnis anderer überprüfen und vertiefen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |                      |
| <i>Selbstständigkeit</i>                                                          | Die Studierenden sind in der Lage, sich Teilbereiche des Fachgebietes anhand der Grundlagenliteratur selbstständig zu erarbeiten, das erworbene Wissen zusammenzufassen, zu präsentieren und es mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen zu verknüpfen. Die Studierenden entwickeln die Ausdauer, um auch schwierigere Problemstellungen zu bearbeiten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |                      |
| <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>                                                  | 100 Minuten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |                      |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                                           | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht<br>Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht<br>Integrierte Gebäudetechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Orientierungsstudium: Kernqualifikation: Wahlpflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |                      |

| Lehrveranstaltung L0675: Elektrotechnik I: Gleichstromnetzwerke und elektromagnetische Felder |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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. Matthias Kuhl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Sprachen</b>                                                                               | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Zeitraum</b>                                                                               | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Inhalt</b>                                                                                 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundlagen der Widerstandsnetzwerke</li> <li>2. Vereinfachung von Widerstandsnetzwerken</li> <li>3. Netzwerkanalyse</li> <li>4. Elektrostatistisches Feld in isolierenden Medien</li> <li>5. Das elektrostatistische Feld</li> <li>6. Stationäre Ströme in leitfähigen Medien</li> <li>7. Statisches magnetisches Feld</li> <li>8. Induktion und zeitabhängige Felder</li> </ol> |
| <b>Literatur</b>                                                                              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. M. Kasper, Skript zur Vorlesung Elektrotechnik 1, 2013</li> <li>2. M. Albach: Grundlagen der Elektrotechnik 1, Pearson Education, 2004</li> <li>3. F. Moeller, H. Frohne, K.H. Löcherer, H. Müller: Grundlagen der Elektrotechnik, Teubner, 2005</li> <li>4. A. R. Hambley: Electrical Engineering, Principles and Applications, Pearson Education, 2008</li> </ol>              |

| Lehrveranstaltung L0676: Elektrotechnik I: Gleichstromnetzwerke und elektromagnetische Felder |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                                    | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>SWS</b>                                                                                    | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>LP</b>                                                                                     | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                              | Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Dozenten</b>                                                                               | Prof. Matthias Kuhl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Sprachen</b>                                                                               | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Zeitraum</b>                                                                               | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Inhalt</b>                                                                                 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Spannungs- und Stromquellen</li> <li>2. Ohmsches Gesetz</li> <li>3. Kirchhoff'sche Regeln, Strom- und Spannungsteiler</li> <li>4. Ersatzquellen</li> <li>5. Netzwerkanalyse</li> <li>6. Superpositionsprinzip</li> <li>7. Elektrisches Feld, Coulomb'sches Gesetz</li> <li>8. Stationäre Ströme, Widerstandsberechnung</li> <li>9. Elektrische Flussdichte, Kapazitätsberechnung</li> <li>10. Stetigkeitsbedingungen, Spannung am Kondensator</li> <li>11. Ampèresches Gesetz, Magnetischer Kreis</li> <li>12. Kräfte im Magnetfeld</li> <li>13. Induktion, Selbst- und Gegeninduktivität</li> </ol> |
| <b>Literatur</b>                                                                              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Übungsaufgaben zur Elektrotechnik 1, TUHH, 2013</li> <li>2. Ch. Kautz: Tutorien zur Elektrotechnik, Pearson Studium, 2010</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| Modul M0850: Mathematik I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------|
| Lehrveranstaltungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                |                     |
| Titel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Typ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | SWS                            | LP                  |
| Mathematik I (L2970)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4                              | 4                   |
| Mathematik I (L2971)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Hörsaalübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2                              | 2                   |
| Mathematik I (L2972)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2                              | 2                   |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Prof. Anusch Taraz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                |                     |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                |                     |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Schulmathematik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                |                     |
| <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>Studierende können die grundlegenden Begriffe der Analysis und Linearen Algebra benennen und anhand von Beispielen erklären.</li> <li>Studierende sind in der Lage, logische Zusammenhänge zwischen diesen Konzepten zu diskutieren und anhand von Beispielen zu erläutern.</li> <li>Sie kennen Beweisstrategien und können diese wiedergeben.</li> </ul><br><i>Fertigkeiten</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende können Aufgabenstellungen aus der Analysis und Linearen Algebra mit Hilfe der kennengelernten Konzepte modellieren und mit den erlernten Methoden lösen.</li> <li>Studierende sind in der Lage, sich weitere logische Zusammenhänge zwischen den kennengelernten Konzepten selbständig zu erschließen und können diese verifizieren.</li> <li>Studierende können zu gegebenen Problemstellungen einen geeigneten Lösungsansatz entwickeln, diesen verfolgen und die Ergebnisse kritisch auswerten.</li> </ul><br><b>Personale Kompetenzen</b><br><i>Sozialkompetenz</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende sind in der Lage, in Teams zusammenzuarbeiten und beherrschen die Mathematik als gemeinsame Sprache.</li> <li>Sie können dabei insbesondere neue Konzepte adressatengerecht kommunizieren und anhand von Beispielen das Verständnis der Mitstudierenden überprüfen und vertiefen.</li> </ul><br><i>Selbstständigkeit</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende können eigenständig ihr Verständnis komplexer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen auf den Punkt bringen und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen.</li> <li>Studierende haben eine genügend hohe Ausdauer entwickelt, um auch über längere Zeiträume zielgerichtet an schwierigen Problemstellungen zu arbeiten.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                |                     |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Eigenstudium 128, Präsenzstudium 112                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                |                     |
| <b>Leistungspunkte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                |                     |
| <b>Studienleistung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Verpflichtend Bonus</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Art der Studienleistung</b> | <b>Beschreibung</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Ja 10 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Übungsaufgaben                 |                     |
| <b>Prüfung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                |                     |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 120 min                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                |                     |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht<br>Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht<br>Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Chemie- und Bioingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht<br>Digitaler Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht<br>Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Green Technologies: Energie, Wasser, Klima: Kernqualifikation: Pflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht<br>Integrierte Gebäudetechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht<br>Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht<br>Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Orientierungsstudium: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht<br>Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Wirtschaftsingenieurwesen - Fachrichtung Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht |                                |                     |

| Lehrveranstaltung L2970: Mathematik I |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                            | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>SWS</b>                            | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>LP</b>                             | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>      | Eigenstudium 64, Präsenzstudium 56                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Dozenten</b>                       | Prof. Anusch Taraz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Sprachen</b>                       | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Zeitraum</b>                       | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Inhalt</b>                         | <p>Mathematische Grundlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengen, Aussagen, vollständige Induktion, Abbildungen, trigonometrische Funktionen</li> </ul> <p>Analysis: Grundzüge der Differential- und Integralrechnung einer Variablen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• natürliche und reelle Zahlen</li> <li>• Konvergenz von Folgen und Reihen</li> <li>• Stetigkeit und Differenzierbarkeit</li> <li>• Mittelwertsätze</li> <li>• Satz von Taylor</li> <li>• Kurvendiskussion</li> <li>• Fehlerrechnung</li> <li>• Fixpunkt-Iterationen</li> </ul> <p>Lineare Algebra: Grundzüge der Linearen Algebra im <math>\mathbb{R}^n</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vektoren im Anschauungsraum: Rechenregeln, Linearkombinationen, inneres Produkt, Kreuzprodukt, Geraden und Ebenen</li> <li>• Lineare Gleichungssysteme: Gaußelimination, lineare Abbildungen, Matrizenprodukt, inverse Matrizen, Determinanten</li> <li>• Orthogonale Projektion im <math>\mathbb{R}^n</math>, Gram-Schmidt-Orthonormalisierung</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• T. Arens u.a. : Mathematik, Springer Spektrum, Heidelberg 2015</li> <li>• W. Mackens, H. Voß: Mathematik I für Studierende der Ingenieurwissenschaften, HECO-Verlag, Alsdorf 1994</li> <li>• W. Mackens, H. Voß: Aufgaben und Lösungen zur Mathematik I für Studierende der Ingenieurwissenschaften, HECO-Verlag, Alsdorf 1994</li> <li>• G. Strang: Lineare Algebra, Springer-Verlag, 2003</li> <li>• G. und S. Teschl: Mathematik für Informatiker, Band 1, Springer-Verlag, 2013</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| Lehrveranstaltung L2971: Mathematik I |                                                           |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                            | Hörsaalübung                                              |
| <b>SWS</b>                            | 2                                                         |
| <b>LP</b>                             | 2                                                         |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>      | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                        |
| <b>Dozenten</b>                       | Prof. Anusch Taraz, Dr. Dennis Clemens, Dr. Simon Campese |
| <b>Sprachen</b>                       | DE                                                        |
| <b>Zeitraum</b>                       | WiSe                                                      |
| <b>Inhalt</b>                         | Siehe korrespondierende Vorlesung                         |
| <b>Literatur</b>                      | Siehe korrespondierende Vorlesung                         |

| Lehrveranstaltung L2972: Mathematik I |                                    |
|---------------------------------------|------------------------------------|
| <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. Anusch Taraz                 |
| <b>Sprachen</b>                       | DE                                 |
| <b>Zeitraum</b>                       | WiSe                               |
| <b>Inhalt</b>                         | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                      | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Modul M1436: Prozedurale Programmierung für Informatiker |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |           |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |           |
| <b>Titel</b>                                             | <b>Typ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Prozedurale Programmierung für Informatiker (L2163)      | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2          | 2         |
| Prozedurale Programmierung für Informatiker (L2164)      | Hörsaalübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1          | 1         |
| Prozedurale Programmierung für Informatiker (L2165)      | Laborpraktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2          | 3         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                             | Prof. Bernd-Christian Renner                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |           |
| <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>                    | Studierende kennen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |           |
| <i>Fertigkeiten</i>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- die wesentlichen Merkmale einer prozeduralen Programmiersprache</li> <li>- die Schritte während der Kompilation von prozeduralem Quellcode zu Maschinencode</li> <li>- alle wesentlichen Sprachkonstrukte und Datentypen einer prozeduralen Programmiersprache</li> <li>- Softwaredesignkonzepte für die Umsetzung prozeduraler Programme</li> </ul>                                                                                                                             |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b><br><i>Sozialkompetenz</i>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beherrschen der typischen Entwicklungswerkzeuge</li> <li>- Entwurf von einfachen, strukturierten Programmen auf Basis einer prozeduralen Programmiersprache</li> <li>- Fehlersuche durch Analyse von Compiler-Warnungen und Fehlermeldungen</li> <li>- Analyse und Erklärung von prozeduralen Programmen</li> </ul>                                                                                                                                                              |            |           |
| <i>Selbstständigkeit</i>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, fachspezifische Aufgaben alleine oder in einer Gruppe zu bearbeiten und die Resultate geeignet zu präsentieren.</li> <li>- Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, sich Teilbereiche des Fachgebietes anhand von Fachbüchern selbstständig zu erarbeiten, das erworbene Wissen zusammenzufassen, zu präsentieren und es mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen zu verknüpfen.</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>                         | 120 min                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                  | Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht<br>Data Science: Kernqualifikation: Pflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht<br>Orientierungsstudium: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Technomathematik: Kernqualifikation: Pflicht                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |           |

| Lehrveranstaltung L2163: Prozedurale Programmierung für Informatiker |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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. Bernd-Christian Renner                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Sprachen</b>                                                      | DE/EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Zeitraum</b>                                                      | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Inhalt</b>                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prozedurale Programmierung: Fundamentale Datentypen, Operatoren, Kontrollstrukturen, Funktionen, Zeiger und Arrays, Gültigkeitsbereiche und Lebensdauer von Variablen, Strukturen / Unionen, Funktionszeiger, Kommandozeilenargumente</li> <li>- Programmiertechniken: Modularisierung, Trennung von Schnittstelle und Implementierung, Callback-Funktionen, Strukturierte Datentypen</li> <li>- Entwicklungswerkzeuge: Präprozessor, Compiler, Linker, Assembler, IDE, Versionsverwaltung (Git)</li> </ul>                                                                                                                                   |
| <b>Literatur</b>                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Greg Perry and Dean Miller. C Programming Absolute Beginner's Guide: No experience necessary! Que Publishing; 3. Auflage (7. August 2013). ISBN 978-0789751980.</li> <li>- Helmut Erlenkötter. C: Programmieren von Anfang an. Rowohlt Taschenbuch; 25. Auflage (1. Dezember 1999). ISBN 978-3499600746.</li> <li>- Markus Neumann. C Programmieren: für Einsteiger: Der leichte Weg zum C-Experten (Einfach Programmieren lernen, Band 8). BMU Verlag (30. Januar 2020). ISBN 978-3966450607.</li> <li>- Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie. The C Programming Language. Prentice Hall; 2. Auflage (1988), ISBN 0-13-110362-8.</li> </ul> |

| Lehrveranstaltung L2164: Prozedurale Programmierung für Informatiker |                                    |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <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. Bernd-Christian Renner       |
| <b>Sprachen</b>                                                      | DE/EN                              |
| <b>Zeitraum</b>                                                      | WiSe                               |
| <b>Inhalt</b>                                                        | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                                                     | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Lehrveranstaltung L2165: Prozedurale Programmierung für Informatiker |                                    |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                           | Laborpraktikum                     |
| <b>SWS</b>                                                           | 2                                  |
| <b>LP</b>                                                            | 3                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                     | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28 |
| <b>Dozenten</b>                                                      | Prof. Bernd-Christian Renner       |
| <b>Sprachen</b>                                                      | DE/EN                              |
| <b>Zeitraum</b>                                                      | WiSe                               |
| <b>Inhalt</b>                                                        | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                                                     | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Modul M1755: Theorie-Praxis-Verzahnung im dualen Bachelor                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Modulverantwortlicher</b>                                                                                                                                   | Dr. Henning Haschke                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <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><br><br><i>Fertigkeiten</i><br><br><b>Personale Kompetenzen</b><br><i>Sozialkompetenz</i><br><br><i>Selbstständigkeit</i> | <p>Die dual Studierenden können ausgewählte klassische und moderne Theorien, Konzepte und Methoden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• des Selbstmanagements, der Arbeits- und Lernorganisation</li> <li>• der Selbstkompetenz und</li> <li>• der Sozialkompetenz</li> </ul> <p>... beschreiben, einordnen sowie auf konkrete Situationen, Projekte und Vorhaben in Ihrem persönlichen und beruflichen Kontext anwenden.</p> <p>Die dual Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... antizipieren typische Schwierigkeiten, positive und negative Auswirkungen sowie Erfolgs- und Misserfolgskonzepte im Ingenieurbereich, beurteilen diese und wägen aussichtsreiche Strategien und Handlungsoptionen gegeneinander ab.</li> </ul> <p>Die dual Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... arbeiten problemorientiert und interdisziplinär in Expert:innen- und Arbeitsteams zusammen.</li> <li>• ... sind in der Lage, Arbeitsgruppen zusammenzustellen und anzuleiten.</li> <li>• ... vertreten komplexe, fachbezogene Problemlösungen gegenüber Fachleuten und Stakeholdern argumentativ und können diese gemeinsam weiterentwickeln.</li> </ul> <p>Die dual Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... definieren, reflektieren und bewerten Ziele für Lern- und Arbeitsprozesse.</li> <li>• ... gestalten ihre Lern- und Arbeitsprozesse an den Lernorten Universität und Betrieb eigenständig und nachhaltig.</li> <li>• ... übernehmen Verantwortung für ihre Lern- und Arbeitsprozesse.</li> <li>• ... sind in der Lage, ihre Vorstellungen oder Handlungen bewusst zu durchdenken und auf ihr Selbstkonzept zu beziehen, um darauf aufbauend Folgerungen für zukünftiges Handeln zu entwickeln.</li> </ul> |
| <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>                                                                                                                               | Studienbegleitende und semesterübergreifende Dokumentation: Die Leistungspunkte für das Modul werden durch die Anfertigung eines digitalen Lern- und Entwicklungsberichtes (E-Portfolio) erworben. Dabei handelt es sich um eine fortlaufende Dokumentation und Reflexion der Lernerfahrungen und der Kompetenzentwicklung im Bereich der Personalen Kompetenz.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| Lehrveranstaltung L2885: Selbstkompetenzen für den beruflichen Erfolg im Ingenieurbereich (duale Studienvariante) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                                                        | Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>SWS</b>                                                                                                        | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>LP</b>                                                                                                         | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                                                  | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Dozenten</b>                                                                                                   | Dr. Henning Haschke, Heiko Sieben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Sprachen</b>                                                                                                   | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Zeitraum</b>                                                                                                   | WiSe/SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Inhalt</b>                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schlüsselqualifikationen für den beruflichen Erfolg</li> <li>• Persönlichkeit und Selbstkonzept</li> <li>• Persönlichkeitsprofile</li> <li>• Emotionale Kompetenz</li> <li>• Bedürfnisstrukturmodelle</li> <li>• Motivationstheorien und -modelle</li> <li>• Kommunikationsgrundlagen, -störungen</li> <li>• Konfliktmanagement</li> <li>• Konstruktive Kommunikations- und Sprachkulturen</li> <li>• Resilienz</li> <li>• Transferkompetenz und (Selbst-)Reflexion</li> <li>• Interkulturelle Kompetenz und Businessknigge</li> <li>• Dokumentation und Reflexion von Lernerfahrungen</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                                                                                  | Seminarapparat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| Lehrveranstaltung L2884: Selbstmanagement, Arbeits- und Lernorganisation im dualen Studium (duale Studienvariante) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                                                         | Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>SWS</b>                                                                                                         | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>LP</b>                                                                                                          | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                                                   | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Dozenten</b>                                                                                                    | Dr. Henning Haschke, Heiko Sieben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Sprachen</b>                                                                                                    | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Zeitraum</b>                                                                                                    | WiSe/SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Inhalt</b>                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lernen lernen</li> <li>• Instrumente und Methoden des Zeit- und Selbstmanagements</li> <li>• Persönlichkeit und Arbeitsstil/-verhalten (DISG-Modell); innere Antreiber/Motivation</li> <li>• Zielsetzungs- und Planungstechniken (SMART, GROW); für kurz-, mittel- und langfristige Planungen</li> <li>• Kreativitätstechniken</li> <li>• Stressmanagement, Resilienz</li> <li>• (Selbst-)Reflexion im Lern- und Arbeitsprozess</li> <li>• Strukturierung/Verknüpfung von Lern- und Arbeitsprozessen an verschiedenen Lernorten</li> <li>• Einflussfaktoren Lerntransfer/Transferkompetenz</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                                                                                   | Seminarapparat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| Lehrveranstaltung L2886: Sozialkompetenz: Teamentwicklung und Kommunikation im Ingenieurbereich (duale Studienvariante) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                                                              | Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>SWS</b>                                                                                                              | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>LP</b>                                                                                                               | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                                                        | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Dozenten</b>                                                                                                         | Dr. Henning Haschke, Heiko Sieben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Sprachen</b>                                                                                                         | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Zeitraum</b>                                                                                                         | WiSe/SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Inhalt</b>                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formen, Bedingungen und Prozesse von Arbeitsgruppen und Führungsbeziehungen</li> <li>• Sozialkompetenz: Theorien und Modelle</li> <li>• Kommunikations- und Gesprächstechniken</li> <li>• Empathie und Motivation in der Teamarbeit, Gesetzmäßigkeiten von Teams</li> <li>• Kritikfähigkeit</li> <li>• Teamentwicklung: Gesetzmäßigkeiten in der Entwicklung von Arbeits- und Projektgruppen</li> <li>• Einblicke in den Führungsalltag: Theorien und Modelle, Führungsaufgaben, Führungsstile, Situative Führung, Grundlagen des Change Managements</li> <li>• Dokumentation und Reflexion von Lernerfahrungen</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                                                                                        | Seminarapparat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| Modul M1750: Praxismodul 1 im dualen Bachelor |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |    |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|
| Lehrveranstaltungen                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |    |
| Titel                                         | Typ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | SWS | LP |
| Praxisphase 1 im dualen Bachelor (L2879)      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0   | 6  |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Dr. Henning Haschke                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     |    |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |    |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | LV A „Selbstmanagement, Arbeits- und Lernorganisation im dualen Studium“ aus dem Modul „Theorie-Praxis-Verzahnung im dualen Bachelor“.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |    |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |    |
| <b>Fachkompetenz</b>                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |    |
| <i>Wissen</i>                                 | <p>Die dual Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... beschreiben die Organisation ihres Arbeitgebers (Betrieb) mit den dazugehörigen Regelungen, die sich auf die Verteilung von Aufgaben und Kompetenzen sowie die Abwicklung von Arbeitsprozessen beziehen.</li> <li>... verstehen den Aufbau und die Zielsetzungen der dualen Studienvariante und die ansteigenden Anforderungen im Studienverlauf.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |    |
| <i>Fertigkeiten</i>                           | <p>Die dual Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... wenden den zugewiesenen Arbeitsbereichen und -aufgaben entsprechend Geräte und Hilfsmittel an und können betriebliche Verfahrens- und Vorgehensweisen hinsichtlich der angestrebten Arbeitsergebnisse/-ziele beschreiben.</li> <li>... setzen die mit ihren aktuellen Aufgaben korrespondierenden hochschulseitigen Anwendungsempfehlungen um.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |    |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |    |
| <i>Sozialkompetenz</i>                        | <p>Die dual Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... haben sich mit ihrer neuen Arbeitsumgebung (Lernort) und den damit verbundenen Aufgaben/Prozessen/Arbeitsbeziehungen vertraut gemacht.</li> <li>... kennen ihre zentralen Ansprechpersonen und die Kolleg:innen im Betrieb und tauschen sich konstruktiv mit ihnen aus.</li> <li>... stimmen Arbeitsaufgaben mit ihrer fachlichen Betreuung ab und bitten bedarfsgerecht um Unterstützung.</li> <li>... gestalten die Arbeit im zugewiesenen Arbeitsbereich mit und bieten den Kolleg:innen bei ihrer Arbeit Unterstützung an.</li> <li>... arbeiten zielorientiert mit anderen in kleineren Arbeitsteams zusammen.</li> </ul>                                                                                                                                                                      |     |    |
| <i>Selbstständigkeit</i>                      | <p>Die dual Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... strukturieren ihre Arbeits- und Lernprozesse im Betrieb gemäß der Zuständigkeiten und Befugnisse selbstständig und stimmen sie mit ihrer fachlichen Betreuung ab.</li> <li>... setzen die Arbeitsaufgaben/-aufträge mit Unterstützung von Kolleginnen und Kollegen um.</li> <li>... koordinieren den Ablauf der Praxisphase mit der individuellen Vorbereitung auf die Prüfungsphase an der TU Hamburg.</li> <li>... dokumentieren und reflektieren den Zusammenhang zwischen Grundlagenfächern und der Arbeit als Ingenieurin bzw. Ingenieur.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                           |     |    |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 180, Präsenzstudium 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |    |
| <b>Leistungspunkte</b>                        | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |    |
| <b>Studienleistung</b>                        | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |    |
| <b>Prüfung</b>                                | Schriftliche Ausarbeitung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |    |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | Studienbegleitende und semesterübergreifende Dokumentation: Die Leistungspunkte für das Modul werden durch die Anfertigung eines digitalen Lern- und Entwicklungsberichtes (E-Portfolio) erworben. Dabei handelt es sich um eine Dokumentation und Reflexion der individuellen Lernerfahrungen und Kompetenzentwicklungen im Bereich der Theorie-Praxis-Verzahnung und der Berufspraxis. Zusätzlich erbringt das Kooperationsunternehmen gegenüber der Koordinierungsstelle dual@TUHH den Nachweis, dass die bzw. der dual Studierende die Praxisphase absolviert hat.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |    |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Chemie- und Bioingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Data Science: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Engineering Science: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Green Technologies: Energie, Wasser, Klima: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Technomathematik: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Wirtschaftsingenieurwesen - Fachrichtung Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht</p> |     |    |

| Lehrveranstaltung L2879: Praxisphase 1 im dualen Bachelor |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>SWS</b>                                                | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>LP</b>                                                 | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                          | Eigenstudium 180, Präsenzstudium 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Dozenten</b>                                           | Dr. Henning Haschke                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Sprachen</b>                                           | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Zeitraum</b>                                           | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Inhalt</b>                                             | <p><b>Onboarding Betrieb</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zuweisung erste Arbeitsbereiche (Vorgesetzte/r, Kolleg:innen)</li> <li>• Zuweisung Ansprechperson im Betrieb (idR. Personalabteilung)</li> <li>• Zuweisung fachliche Lernbegleitung im Arbeitsbereich (Feld praktischer Anwendung)</li> <li>• Zuständigkeiten und Befugnisse des dual Studierenden im Betrieb</li> <li>• Unterstützung/Zusammenarbeit mit Kolleg:innen</li> <li>• Ablaufplanung des jeweiligen Praxismoduls mit ersten Arbeitsaufgaben</li> <li>• Möglichkeiten TP-Transfer</li> <li>• Ablaufplanung der Prüfungsphase/nächstes Studiensemester</li> </ul> <p><b>Betriebliches Wissen und betriebliche Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unternehmensspezifika: Organisationsstruktur, Unternehmensstrategie, Geschäfts- und Arbeitsbereiche, Arbeitsabläufe- und Prozesse, Arbeitsebenen</li> <li>• Verfahrens- und Vorgehensmöglichkeiten im arbeitsmarktrelevanten Tätigkeitsfeld des Ingenieurwesens</li> <li>• Betriebliche Geräte und Hilfsmittel</li> <li>• Umsetzung der hochschulseitigen Anwendungsempfehlungen (Theorie-Praxis-Transfer) in damit korrespondierenden Arbeits- und Aufgabenbereichen des Betriebes</li> </ul> <p><b>Lerntransfer/-reflexion</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anlegen E-Portfolio</li> <li>• Bedeutung der Grundlagenfächer für die Arbeit als Ingenieur:in</li> <li>• Vergleich der Lern- und Arbeitsprozesse unterschiedlicher Lernorte hinsichtlich ihrer Ergebnisse und Auswirkungen</li> <li>• Hochschulseitige Anwendungsempfehlungen zum Theorie-Praxis-Transfer</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierendenhandbuch</li> <li>• Betriebliche Dokumente</li> <li>• Hochschulseitige Anwendungsempfehlungen zum Theorie-Praxis-Transfer</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| Modul M0547: Elektrotechnik II: Wechselstromnetzwerke und grundlegende Bauelemente |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |                         |              |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------|--------------|
| Lehrveranstaltungen                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |                         |              |
| Titel                                                                              | Typ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       | SWS                     | LP           |
| Elektrotechnik II: Wechselstromnetzwerke und grundlegende Bauelemente (L0178)      | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |       | 3                       | 5            |
| Elektrotechnik II: Wechselstromnetzwerke und grundlegende Bauelemente (L0179)      | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |       | 2                       | 1            |
| Modulverantwortlicher                                                              | Prof. Christian Becker                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |                         |              |
| Zulassungsvoraussetzungen                                                          | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |                         |              |
| Empfohlene Vorkenntnisse                                                           | Elektrotechnik I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |       |                         |              |
|                                                                                    | Mathematik I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |       |                         |              |
|                                                                                    | Gleichstromnetzwerke, komplexe Zahlen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |                         |              |
|                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |                         |              |
| Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse                                             | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |       |                         |              |
| Fachkompetenz                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |                         |              |
| Wissen                                                                             | Die Studierenden können die grundlegende Theorien, Zusammenhänge und Methoden der Wechselstromlehre erklären. Sie können das Verhalten von linearen Netzwerken mit Hilfe der komplexen Notation von Spannungen und Strömen beschreiben. Sie können einen Überblick über die Anwendungen der Wechselstromlehre im Bereich der elektrischen Energietechnik geben. Sie können das Verhalten einfacher passiver und aktiver Bauelemente sowie deren Anwendung in einfachen Schaltungen erläutern.                                                                                            |       |                         |              |
| Fertigkeiten                                                                       | Die Studierenden können einfache Wechselstrom-Netzwerke mit Hilfe der komplexen Notation von Spannungen und Strömen berechnen. Sie können einschätzen, welche prinzipiellen Effekte in einem Wechselstrom-Netzwerk auftauchen können. Sie können einfache Schaltkreise wie Schwingkreise, Filter und Anpassnetzwerke quantitativ analysieren und dimensionieren. Sie können die wesentlichen Elemente eines elektrischen Energieversorgungssystems (Übertrager, Leitung, Blindleistungskompensation, Mehrphasensystem) in ihrer Sinnhaftigkeit begründen und in ihren Grundzügen planen. |       |                         |              |
| Personale Kompetenzen                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |                         |              |
| Sozialkompetenz                                                                    | Die Studierenden können in kleinen Gruppen fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten und Ergebnisse in geeigneter Weise präsentieren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |       |                         |              |
| Selbstständigkeit                                                                  | 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 (Online-Tests, klausurnähe Aufgaben) kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern. Sie können ihr erlangtes Wissen mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen (z.B. Elektrotechnik I und Mathematik) verknüpfen.                                                                                                  |       |                         |              |
| Arbeitsaufwand in Stunden                                                          | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       |                         |              |
| Leistungspunkte                                                                    | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |                         |              |
| Studienleistung                                                                    | Verpflichtend                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Bonus | Art der Studienleistung | Beschreibung |
|                                                                                    | Nein                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 10 %  | Midterm                 |              |
| Prüfung                                                                            | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |                         |              |
| Prüfungsdauer und -umfang                                                          | 90 - 150 Minuten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |       |                         |              |
| Zuordnung zu folgenden Curricula                                                   | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |       |                         |              |
|                                                                                    | Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |                         |              |
|                                                                                    | Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |                         |              |
|                                                                                    | Integrierte Gebäudetechnik: Kernqualifikation: Pflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |                         |              |
|                                                                                    | Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |                         |              |
|                                                                                    | Orientierungsstudium: Kernqualifikation: Wahlpflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |                         |              |

| Lehrveranstaltung L0178: Elektrotechnik II: Wechselstromnetzwerke und grundlegende Bauelemente |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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. Christian Becker                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Sprachen</b>                                                                                | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Zeitraum</b>                                                                                | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Inhalt</b>                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Netzwerkverhalten bei allgemeinen Zeitabhängigkeiten</li> <li>- Darstellung und Eigenschaften von Sinussignalen</li> <li>- RLC-Elemente bei Wechselstrom/Wechselspannung</li> <li>- RLC-Elemente in komplexer Darstellung</li> <li>- Leistung in Wechselstrom-Netzwerken, Blindleistungskompensation</li> <li>- Ortskurven und Bode-Diagramme</li> <li>- Wechselstrommesstechnik</li> <li>- Schwingkreise, Filter, elektrische Leitungen</li> <li>- Übertrager, Drehstrom, Energiewandler</li> <li>- Einfache nichtlineare und aktive Bauelemente</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- M. Albach, "Elektrotechnik", Pearson Studium (2011)</li> <li>- T. Harriehausen, D. Schwarzenau, "Moeller Grundlagen der Elektrotechnik", Springer (2013)</li> <li>- R. Kories, H. Schmidt-Walter, "Taschenbuch der Elektrotechnik", Harri Deutsch (2010)</li> <li>- C. Kautz, "Tutorien zur Elektrotechnik", Pearson (2009)</li> <li>- A. Hambley, "Electrical Engineering: Principles and Applications", Pearson (2013)</li> <li>- R. Dorf, "The Electrical Engineering Handbook", CRC (2006)</li> </ul>                                                    |

| Lehrveranstaltung L0179: Elektrotechnik II: Wechselstromnetzwerke und grundlegende Bauelemente |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                                     | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>SWS</b>                                                                                     | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>LP</b>                                                                                      | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                               | Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Dozenten</b>                                                                                | Prof. Christian Becker                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Sprachen</b>                                                                                | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Zeitraum</b>                                                                                | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Inhalt</b>                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Netzwerkverhalten bei allgemeinen Zeitabhängigkeiten</li> <li>- Darstellung und Eigenschaften von Sinussignalen</li> <li>- RLC-Elemente bei Wechselstrom/Wechselspannung</li> <li>- RLC-Elemente in komplexer Darstellung</li> <li>- Leistung in Wechselstrom-Netzwerken, Blindleistungskompensation</li> <li>- Ortskurven und Bode-Diagramme</li> <li>- Wechselstrommesstechnik</li> <li>- Schwingkreise, Filter, elektrische Leitungen</li> <li>- Übertrager, Drehstrom, Energiewandler</li> <li>- Einfache nichtlineare und aktive Bauelemente</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- M. Albach, "Elektrotechnik", Pearson Studium (2011)</li> <li>- T. Harriehausen, D. Schwarzenau, "Moeller Grundlagen der Elektrotechnik", Springer (2013)</li> <li>- R. Kories, H. Schmidt-Walter, "Taschenbuch der Elektrotechnik", Harri Deutsch (2010)</li> <li>- C. Kautz, "Tutorien zur Elektrotechnik", Pearson (2009)</li> <li>- A. Hambley, "Electrical Engineering: Principles and Applications", Pearson (2013)</li> <li>- R. Dorf, "The Electrical Engineering Handbook", CRC (2006)</li> </ul>                                                    |

| Modul M0624: Automata Theory and Formal Languages |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |           |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |           |
| <b>Titel</b>                                      | <b>Typ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Automatentheorie und Formale Sprachen (L0332)     | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2          | 4         |
| Automatentheorie und Formale Sprachen (L0507)     | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2          | 2         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                      | Prof. Matthias Mnich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                  | None                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                   | <p>Participating students should be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- specify algorithms for simple data structures (such as, e.g., arrays) to solve computational problems</li> <li>- apply propositional logic and predicate logic for specifying and understanding mathematical proofs</li> <li>- apply the knowledge and skills taught in the module Discrete Algebraic Structures</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |           |
| <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 syntax, semantics, and decision problems of propositional logic, and they are able to give algorithms for solving decision problems. Students can show correspondences to Boolean algebra. Students can describe which application problems are hard to represent with propositional logic, and therefore, the students can motivate predicate logic, and define syntax, semantics, and decision problems for this representation formalism. Students can explain unification and resolution for solving the predicate logic SAT decision problem. Students can also describe syntax, semantics, and decision problems for various kinds of temporal logic, and identify their application areas. The participants of the course can define various kinds of finite automata and can identify relationships to logic and formal grammars. The spectrum that students can explain ranges from deterministic and nondeterministic finite automata and pushdown automata to Turing machines. Students can name those formalism for which nondeterminism is more expressive than determinism. They are also able to demonstrate which decision problems require which expressivity, and, in addition, students can transform decision problems w.r.t. one formalism into decision problems w.r.t. other formalisms. They understand that some formalisms easily induce algorithms whereas others are best suited for specifying systems and their properties. Students can describe the relationships between formalisms such as logic, automata, or grammars.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Students can apply propositional logic as well as predicate logic resolution to a given set of formulas. Students analyze application problems in order to derive propositional logic, predicate logic, or temporal logic formulas to represent them. They can evaluate which formalism is best suited for a particular application problem, and they can demonstrate the application of algorithms for decision problems to specific formulas. Students can also transform nondeterministic automata into deterministic ones, or derive grammars from automata and vice versa. They can show how parsers work, and they can apply algorithms for the language emptiness problem in case of infinite words.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Students are able to work together in teams. They are capable to use mathematics as a common language.</li> <li>• In doing so, they can communicate new concepts according to the needs of their cooperating partners. Moreover, they can design examples to check and deepen the understanding of their peers.</li> </ul> <p><i>Selbstständigkeit</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Students are capable of checking their understanding of complex concepts on their own. They can specify open questions precisely and know where to get help in solving them.</li> <li>• Students have developed sufficient persistence to be able to work for longer periods in a goal-oriented manner on hard problems.</li> </ul> |            |           |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |           |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |           |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |           |
| <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>           | <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht</p> <p>Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Data Science: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Engineering Science: Vertiefung Mechatronics: Wahlpflicht</p> <p>Engineering Science: Vertiefung Mechatronics: Wahlpflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Mechatronics: Wahlpflicht</p> <p>Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Orientierungsstudium: Kernqualifikation: Wahlpflicht</p> <p>Technomathematik: Vertiefung II. Informatik: Wahlpflicht</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |           |

| Lehrveranstaltung L0332: Automata Theory and Formal Languages |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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. Matthias Mnich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Sprachen</b>                                               | EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Zeitraum</b>                                               | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Inhalt</b>                                                 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Propositional logic, Boolean algebra, propositional resolution, SAT-2KNF</li> <li>2. Predicate logic, unification, predicate logic resolution</li> <li>3. Temporal Logics (LTL, CTL)</li> <li>4. Deterministic finite automata, definition and construction</li> <li>5. Regular languages, closure properties, word problem, string matching</li> <li>6. Nondeterministic automata:<br/>Rabin-Scott transformation of nondeterministic into deterministic automata</li> <li>7. Epsilon automata, minimization of automata,<br/>elimination of e-edges, uniqueness of the minimal automaton (modulo renaming of states)</li> <li>8. Myhill-Nerode Theorem:<br/>Correctness of the minimization procedure, equivalence classes of strings induced by automata</li> <li>9. Pumping Lemma for regular languages:<br/>provision of a tool which, in some cases, can be used to show that a finite automaton principally cannot be expressive enough to solve a word problem for some given language</li> <li>10. Regular expressions vs. finite automata:<br/>Equivalence of formalisms, systematic transformation of representations, reductions</li> <li>11. Pushdown automata and context-free grammars:<br/>Definition of pushdown automata, definition of context-free grammars, derivations, parse trees, ambiguities, pumping lemma for context-free grammars, transformation of formalisms (from pushdown automata to context-free grammars and back)</li> <li>12. Chomsky normal form</li> <li>13. CYK algorithm for deciding the word problem for context-free grammars</li> <li>14. Deterministic pushdown automata</li> <li>15. Deterministic vs. nondeterministic pushdown automata:<br/>Application for parsing, LL(k) or LR(k) grammars and parsers vs. deterministic pushdown automata, compiler compiler</li> <li>16. Regular grammars</li> <li>17. Outlook: Turing machines and linear bounded automata vs general and context-sensitive grammars</li> <li>18. Chomsky hierarchy</li> <li>19. Mealy- and Moore automata:<br/>Automata with output (w/o accepting states), infinite state sequences, automata networks</li> <li>20. Omega automata: Automata for infinite input words, Büchi automata, representation of state transition systems, verification w.r.t. temporal logic specifications (in particular LTL)</li> <li>21. LTL safety conditions and model checking with Büchi automata, relationships between automata and logic</li> <li>22. Fixed points, propositional mu-calculus</li> <li>23. Characterization of regular languages by monadic second-order logic (MSO)</li> </ol> |
| <b>Literatur</b>                                              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Logik für Informatiker Uwe Schöning, Spektrum, 5. Aufl.</li> <li>2. Logik für Informatiker Martin Kreuzer, Stefan Kühling, Pearson Studium, 2006</li> <li>3. Grundkurs Theoretische Informatik, Gottfried Vossen, Kurt-Ulrich Witt, Vieweg-Verlag, 2010.</li> <li>4. Principles of Model Checking, Christel Baier, Joost-Pieter Katoen, The MIT Press, 2007</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| Lehrveranstaltung L0507: Automata Theory and Formal Languages |                                    |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <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. Matthias Mnich               |
| <b>Sprachen</b>                                               | EN                                 |
| <b>Zeitraum</b>                                               | SoSe                               |
| <b>Inhalt</b>                                                 | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                                              | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Modul M0829: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |    |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|
| Lehrveranstaltungen                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |    |
| Titel                                                | Typ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | SWS | LP |
| Betriebswirtschaftliche Übung (L0882)                | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2   | 3  |
| Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (L0880)      | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3   | 3  |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                         | Prof. Christoph Ihl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |    |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                     | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |    |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                      | Schulkenntnisse in Mathematik und Wirtschaft                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |    |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>        | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |    |
| <b>Fachkompetenz</b>                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |    |
| <i>Wissen</i>                                        | <p>Die Studierenden können...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Begriffe und Kategorien aus dem Bereich Wirtschaft und Management benennen und erklären</li> <li>• grundlegende Aspekte wettbewerbslichen Unternehmertums beschreiben (Betrieb und Unternehmung, betrieblicher Zielbildungsprozess)</li> <li>• wesentliche betriebliche Funktionen erläutern, insb. Funktionen der Wertschöpfungskette (z.B. Produktion und Beschaffung, Innovationsmanagement, Absatz und Marketing) sowie Querschnittsfunktionen (z.B. Organisation, Personalmanagement, Supply Chain Management, Informationsmanagement) und die wesentlichen Aspekte von Entrepreneurship-Projekten benennen</li> <li>• Grundlagen der Unternehmensplanung (Entscheidungstheorie, Planung und Kontrolle) wie auch spezielle Planungsaufgaben (z.B. Projektplanung, Investition und Finanzierung) erläutern</li> <li>• Grundlagen des Rechnungswesens erklären (Buchführung, Bilanzierung, Kostenrechnung, Controlling)</li> </ul>                                                                                                                                                                                           |     |    |
| <i>Fertigkeiten</i>                                  | <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unternehmensziele definieren und in ein Zielsystem einordnen sowie Zielsysteme strukturieren</li> <li>• Organisations- und Personalstrukturen von Unternehmen analysieren</li> <li>• Methoden für Entscheidungsprobleme unter mehrfacher Zielsetzung, unter Ungewissheit sowie unter Risiko zur Lösung von entsprechenden Problemen anwenden</li> <li>• Produktions- und Beschaffungssysteme sowie betriebliche Informationssysteme analysieren und einordnen</li> <li>• Einfache preispolitische und weitere Instrumente des Marketing analysieren und anwenden</li> <li>• Grundlegende Methoden der Finanzmathematik auf Investitions- und Finanzierungsprobleme anwenden</li> <li>• Die Grundlagen der Buchhaltung, Bilanzierung, Kostenrechnung und des Controlling erläutern und Methoden aus diesen Bereichen auf einfache Problemstellungen anwenden.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |    |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |    |
| <i>Sozialkompetenz</i>                               | <p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich im Team zu organisieren und ein Projekt aus dem Bereich Entrepreneurship gemeinsam zu bearbeiten und einen Projektbericht zu erstellen</li> <li>• erfolgreich problemlösungsorientiert zu kommunizieren</li> <li>• respektvoll und erfolgreich zusammenzuarbeiten</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |    |
| <i>Selbstständigkeit</i>                             | <p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein Projekt in einem Team zu bearbeiten und einer Lösung zuzuführen</li> <li>• unter Anleitung einen Projektbericht zu verfassen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |    |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                     | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |    |
| <b>Leistungspunkte</b>                               | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |    |
| <b>Studienleistung</b>                               | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |    |
| <b>Prüfung</b>                                       | Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |    |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                     | mehrere schriftliche Leistungen über das Semester verteilt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |    |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>              | <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht<br/>         Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht<br/>         Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Umwelt: Wahlpflicht<br/>         Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Verkehr und Mobilität: Wahlpflicht<br/>         Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br/>         Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht<br/>         Data Science: Kernqualifikation: Pflicht<br/>         Data Science: Kernqualifikation: Pflicht<br/>         Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br/>         Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht<br/>         Integrierte Gebäudetechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br/>         Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht<br/>         Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht<br/>         Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht<br/>         Orientierungsstudium: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br/>         Orientierungsstudium: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br/>         Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht<br/>         Technomathematik: Kernqualifikation: Pflicht</p> |     |    |

|                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht                                               |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Fachrichtung Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht |

| Lehrveranstaltung L0882: Betriebswirtschaftliche Übung |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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. Christoph Ihl, Katharina Roedelius                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Sprachen</b>                                        | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Zeitraum</b>                                        | WiSe/SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Inhalt</b>                                          | <p>In der betriebswirtschaftlichen Horsaalübung werden die Inhalte der Vorlesung durch praktische Beispiele und die Anwendung der diskutierten Werkzeuge vertieft.</p> <p>Bei angemessener Nachfrage wird parallel auch eine Problemorientierte Lehrveranstaltung angeboten, die Studierende alternativ wählen können. Hier bearbeiten die Studierenden in Gruppen ein selbstgewähltes Projekt, das sich thematisch mit der Ausarbeitung einer innovativen Geschäftsidee aus Sicht eines etablierten Unternehmens oder Startups befasst. Auch hier sollen die betriebswirtschaftlichen Grundkenntnisse aus der Vorlesung zum praktischen Einsatz kommen. Die Gruppenarbeit erfolgt unter Anleitung eines Mentors.</p> |
| <b>Literatur</b>                                       | Relevante Literatur aus der korrespondierenden Vorlesung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| Lehrveranstaltung L0880: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                       | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>SWS</b>                                                       | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>LP</b>                                                        | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                 | Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Dozenten</b>                                                  | Prof. Christoph Ihl, Prof. Christian Lühje, Prof. Christian Ringle, Prof. Cornelius Herstatt, Prof. Kathrin Fischer, Prof. Matthias Meyer, Prof. Thomas Wrona, Prof. Thorsten Blecker, Prof. Wolfgang Kersten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Sprachen</b>                                                  | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Zeitraum</b>                                                  | WiSe/SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Inhalt</b>                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Abgrenzung der BWL von der VWL und die Gliederungsmöglichkeiten der BWL</li> <li>Wichtige Definitionen aus dem Bereich Management und Wirtschaft</li> <li>Die wichtigsten Unternehmensziele und ihre Einordnung sowie (Kern-) Funktionen der Unternehmung</li> <li>Die Bereiche Produktion und Beschaffungsmanagement, der Begriff des Supply Chain Management und die Bestandteile einer Supply Chain</li> <li>Die Definition des Begriffs Information, die Organisation des Informations- und Kommunikations (IuK)-Systems und Aspekte der Datensicherheit; Unternehmensstrategie und strategische Informationssysteme</li> <li>Der Begriff und die Bedeutung von Innovationen, insbesondere Innovationschancen, -risiken und prozesse</li> <li>Die Bedeutung des Marketing, seine Aufgaben, die Abgrenzung von B2B- und B2C-Marketing</li> <li>Aspekte der Marketingforschung (Marktportfolio, Szenario-Technik) sowie Aspekte der strategischen und der operativen Planung und Aspekte der Preispolitik</li> <li>Die grundlegenden Organisationsstrukturen in Unternehmen und einige Organisationsformen</li> <li>Grundzüge des Personalmanagements</li> <li>Die Bedeutung der Planung in Unternehmen und die wesentlichen Schritte eines Planungsprozesses</li> <li>Die wesentlichen Bestandteile einer Entscheidungssituation sowie Methoden für Entscheidungsprobleme unter mehrfacher Zielsetzung, unter Ungewissheit sowie unter Risiko</li> <li>Grundlegende Methoden der Finanzmathematik</li> <li>Die Grundlagen der Buchhaltung, der Bilanzierung und der Kostenrechnung</li> <li>Die Bedeutung des Controlling im Unternehmen und ausgewählte Methoden des Controlling</li> <li>Die wesentlichen Aspekte von Entrepreneurship-Projekten</li> </ul> <p>Neben der Vorlesung, die die Fachinhalte vermittelt, erarbeiten die Studierenden selbstständig in Gruppen einen Business-Plan für ein Gründungsprojekt. Dafür wird auch das wissenschaftliche Arbeiten und Schreiben gezielt unterstützt.</p> |
| <b>Literatur</b>                                                 | <p>Bamberg, G., Coenenberg, A.: Betriebswirtschaftliche Entscheidungslehre, 14. Aufl., München 2008</p> <p>Eisenführ, F., Weber, M.: Rationales Entscheiden, 4. Aufl., Berlin et al. 2003</p> <p>Heinhold, M.: Buchführung in Fallbeispielen, 10. Aufl., Stuttgart 2006.</p> <p>Kruschwitz, L.: Finanzmathematik. 3. Auflage, München 2001.</p> <p>Pellens, B., Fülbier, R. U., Gassen, J., Sellhorn, T.: Internationale Rechnungslegung, 7. Aufl., Stuttgart 2008.</p> <p>Schweitzer, M.: Planung und Steuerung, in: Bea/Friedl/Schweitzer: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Bd. 2: Führung, 9. Aufl., Stuttgart 2005.</p> <p>Weber, J., Schäffer, U. : Einführung in das Controlling, 12. Auflage, Stuttgart 2008.</p> <p>Weber, J./Weißenberger, B.: Einführung in das Rechnungswesen, 7. Auflage, Stuttgart 2006.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

| Modul M0851: Mathematik II             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |              |    |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------|----|
| Lehrveranstaltungen                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |              |    |
| Titel                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Typ                     | SWS          | LP |
| Mathematik II (L2976)                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Vorlesung               | 4            | 4  |
| Mathematik II (L2977)                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Hörsaalübung            | 2            | 2  |
| Mathematik II (L2978)                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Gruppenübung            | 2            | 2  |
| Modulverantwortlicher                  | Prof. Anusch Taraz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |              |    |
| Zulassungsvoraussetzungen              | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |              |    |
| Empfohlene Vorkenntnisse               | Mathematik I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |              |    |
| Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |              |    |
| Fachkompetenz                          | <ul style="list-style-type: none"><li>Studierende können weitere Begriffe der Analysis und Linearen Algebra benennen und anhand von Beispielen erklären.</li><li>Studierende sind in der Lage, logische Zusammenhänge zwischen diesen Konzepten zu diskutieren und anhand von Beispielen zu erläutern.</li><li>Sie kennen Beweisstrategien und können diese wiedergeben.</li><li>Studierende können Aufgabenstellungen aus der Analysis und Linearen Algebra mit Hilfe der kennengelernten Konzepte modellieren und mit den erlernten Methoden lösen.</li><li>Studierende sind in der Lage, sich weitere logische Zusammenhänge zwischen den kennengelernten Konzepten selbständig zu erschließen und können diese verifizieren.</li><li>Studierende können zu gegebenen Problemstellungen einen geeigneten Lösungsansatz entwickeln, diesen verfolgen und die Ergebnisse kritisch auswerten.</li></ul>                                                  |                         |              |    |
| Wissen                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |              |    |
| Fertigkeiten                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |              |    |
| Personale Kompetenzen                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |              |    |
| Sozialkompetenz                        | <ul style="list-style-type: none"><li>Studierende sind in der Lage, in Teams zusammenzuarbeiten und beherrschen die Mathematik als gemeinsame Sprache.</li><li>Sie können dabei insbesondere neue Konzepte adressatengerecht kommunizieren und anhand von Beispielen das Verständnis der Mitstudierenden überprüfen und vertiefen.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |              |    |
| Selbstständigkeit                      | <ul style="list-style-type: none"><li>Studierende können eigenständig ihr Verständnis mathematischer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen formulieren und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen.</li><li>Studierende haben eine genügend hohe Ausdauer entwickelt, um auch über längere Zeiträume an schwierigen Problemstellungen zu arbeiten.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |              |    |
| Arbeitsaufwand in Stunden              | Eigenstudium 128, Präsenzstudium 112                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |              |    |
| Leistungspunkte                        | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |              |    |
| Studienleistung                        | Verpflichtend Bonus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Art der Studienleistung | Beschreibung |    |
|                                        | Ja 10 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Übungsaufgaben          |              |    |
| Prüfung                                | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |              |    |
| Prüfungsdauer und -umfang              | 120 min                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |              |    |
| Zuordnung zu folgenden Curricula       | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht<br>Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht<br>Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Chemie- und Bioingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht<br>Digitaler Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht<br>Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Green Technologies: Energie, Wasser, Klima: Kernqualifikation: Pflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht<br>Integrierte Gebäudetechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht<br>Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht<br>Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Orientierungsstudium: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht<br>Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Wirtschaftsingenieurwesen - Fachrichtung Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht |                         |              |    |

| Lehrveranstaltung L2976: Mathematik II |                                    |
|----------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Typ</b>                             | Vorlesung                          |
| <b>SWS</b>                             | 4                                  |
| <b>LP</b>                              | 4                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>       | Eigenstudium 64, Präsenzstudium 56 |
| <b>Dozenten</b>                        | Prof. Anusch Taraz                 |
| <b>Sprachen</b>                        | DE                                 |
| <b>Zeitraum</b>                        | SoSe                               |
| <b>Inhalt</b>                          |                                    |
| <b>Literatur</b>                       |                                    |

| Lehrveranstaltung L2977: Mathematik II |                                    |
|----------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Typ</b>                             | Hörsaalübung                       |
| <b>SWS</b>                             | 2                                  |
| <b>LP</b>                              | 2                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>       | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28 |
| <b>Dozenten</b>                        | Prof. Anusch Taraz                 |
| <b>Sprachen</b>                        | DE                                 |
| <b>Zeitraum</b>                        | SoSe                               |
| <b>Inhalt</b>                          | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                       | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Lehrveranstaltung L2978: Mathematik II |                                    |
|----------------------------------------|------------------------------------|
| <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. Anusch Taraz                 |
| <b>Sprachen</b>                        | DE                                 |
| <b>Zeitraum</b>                        | SoSe                               |
| <b>Inhalt</b>                          | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                       | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Modul M1432: Programmierparadigmen            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |           |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |           |
| <b>Titel</b>                                  | <b>Typ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Programmierparadigmen (L2169)                 | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2          | 2         |
| Programmierparadigmen (L2170)                 | Hörsaalübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1          | 1         |
| Programmierparadigmen (L2171)                 | Laborpraktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2          | 3         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | NN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | Veranstaltung Prozedurale Programmierung oder gleichwertige Programmierkenntnisse in imperativer Programmierung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |           |
| <i>Wissen</i>                                 | Die Studenten haben ein grundlegendes Verständnis über die objektorientierte und die generische Programmierung erworben und können diese in eigenen Programmierprojekten umsetzen. Sie können eigene Klassenhierarchien erstellen und verschiedene Formen der Vererbung unterscheiden. Sie haben ein grundlegendes Verständnis des Polymorphismus und können zwischen Laufzeit- und Compilerzeit-Polymorphismus unterscheiden. Die Studenten sind mit dem Konzept der Datenkapselung vertraut und können Schnittstellen in private und öffentliche Methoden unterteilen. Sie können mit Exceptions umgehen und nutzen generische Programmierung um Datenstrukturen zu verallgemeinern. Die Studenten können die Vor- und Nachteile der beiden Programmierparadigmen |            |           |
| <i>Fertigkeiten</i>                           | Die Studenten können eine mittelgroße Problemstellung in Teilprobleme zerlegen und darauf aufbauend eigene Klassen in einer objektorientierten Programmiersprache erstellen. Sie können dabei ein öffentliche und private Schnittstellen entwerfen und die Implementierung durch Abstraktion generisch und erweiterbar umsetzen. Sie können verschiedene Sprachkonstrukte einer modernen Programmiersprache unterscheiden und diese geeignet in der Implementierung nutzen. Sie können Unit Tests entwerfen und implementieren.                                                                                                                                                                                                                                     |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |           |
| <i>Sozialkompetenz</i>                        | Studierende können in Teams arbeiten und in Foren kommunizieren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |           |
| <i>Selbstständigkeit</i>                      | In Programmierpraktikum lernen die Studenten unter Aufsicht die objektorientierte Programmierung. In Übungen entwickeln sie individuell und unabhängig Lösungen und erhalten Feedback.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |           |
| <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>       | Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht<br>Data Science: Kernqualifikation: Pflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht<br>Orientierungsstudium: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Technomathematik: Kernqualifikation: Pflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |           |

| Lehrveranstaltung L2169: Programmierparadigmen |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                     | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>SWS</b>                                     | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>LP</b>                                      | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>               | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Dozenten</b>                                | Dozenten des SD E                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Sprachen</b>                                | DE/EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Zeitraum</b>                                | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Inhalt</b>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Idee der Objektorientierten Programmierung</li> <li>• Klassen und Objekte</li> <li>• Vererbung (einfach, mehrfach)</li> <li>• Schnittstellen (Interfaces)</li> <li>• Datenkapselung (private / public usw.)</li> <li>• Ausnahmebehandlung (Exceptions)</li> <li>• Generische Programmierung und deren Umsetzung im Compiler</li> <li>• Exkurs in die Programmierung mit dynamisch getypten Programmiersprachen</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                               | Skript                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| Lehrveranstaltung L2170: Programmierparadigmen |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                     | Hörsaalübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>SWS</b>                                     | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>LP</b>                                      | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>               | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Dozenten</b>                                | Dozenten des SD E                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Sprachen</b>                                | DE/EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Zeitraum</b>                                | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Inhalt</b>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Idee der Objektorientierten Programmierung</li> <li>• Klassen und Objekte</li> <li>• Vererbung (einfach, mehrfach)</li> <li>• Schnittstellen (Interfaces)</li> <li>• Datenkapselung (private / public usw.)</li> <li>• Ausnahmebehandlung (Exceptions)</li> <li>• Generische Programmierung und deren Umsetzung im Compiler</li> <li>• Exkurs in die Programmierung mit dynamisch getypten Programmiersprachen</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                               | Skript                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| Lehrveranstaltung L2171: Programmierparadigmen |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                     | Laborpraktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>SWS</b>                                     | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>LP</b>                                      | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>               | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Dozenten</b>                                | Dozenten des SD E                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Sprachen</b>                                | DE/EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Zeitraum</b>                                | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Inhalt</b>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Idee der Objektorientierten Programmierung</li> <li>• Klassen und Objekte</li> <li>• Vererbung (einfach, mehrfach)</li> <li>• Schnittstellen (Interfaces)</li> <li>• Datenkapselung (private / public usw.)</li> <li>• Ausnahmebehandlung (Exceptions)</li> <li>• Generische Programmierung und deren Umsetzung im Compiler</li> <li>• Exkurs in die Programmierung mit dynamisch getypten Programmiersprachen</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                               | Skript                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| Modul M1751: Praxismodul 2 im dualen Bachelor          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |    |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|
| Lehrveranstaltungen                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |    |
| Titel                                                  | Typ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | SWS | LP |
| Praxisphase 2 im dualen Bachelor (L2880)               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0   | 6  |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                           | Dr. Henning Haschke                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     |    |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                       | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |    |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• erfolgreicher Abschluss des Praxismoduls 1 im dualen Bachelor</li> <li>• LV A "Selbstmanagement, Arbeits- und Lernorganisation im dualen Studium" aus dem Modul "Theorie-Praxis-Verzahnung im dualen Bachelor"</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |    |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>          | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |    |
| <b>Fachkompetenz</b><br><i>Wissen</i>                  | <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... beschreiben die Organisationsstruktur ihres Arbeitgebers (Betrieb) und unterscheiden dazugehörige Regelungen, die sich auf die Verteilung von Aufgaben und Kompetenzen sowie die Abwicklung von Arbeitsprozessen beziehen.</li> <li>• ... verstehen den Aufbau und die Zielsetzungen der dualen Studienvariante und die ansteigenden Anforderungen im Studienverlauf.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |    |
| <i>Fertigkeiten</i>                                    | <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... wenden den zugewiesenen Arbeitsbereichen und -aufgaben entsprechend Geräte und Hilfsmittel fachgerecht an und beurteilen betriebliche Verfahrens- und Vorgehensweisen hinsichtlich der angestrebten Arbeitsergebnisse/-ziele.</li> <li>• ... setzen die mit ihren aktuellen Aufgaben korrespondierenden hochschulseitigen Anwendungsempfehlungen um.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |    |
| <b>Personale Kompetenzen</b><br><i>Sozialkompetenz</i> | <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... haben sich mit ihrer neuen Arbeitsumgebung (Lernort) und den damit verbundenen Aufgaben/Prozessen/Arbeitsbeziehungen vertraut gemacht.</li> <li>• ... kennen die zentralen Ansprechpersonen und die Kolleginnen und Kollegen und sind in die vorgesehenen Aufgaben- und Arbeitsbereiche integriert.</li> <li>• ... stimmen Arbeitsaufgaben mit ihrer fachlichen Betreuung ab und begründen Abläufe und angestrebte Ergebnisse.</li> <li>• ... gestalten die Arbeit im zugewiesenen Arbeitsbereich mit und bieten den Kolleginnen und Kollegen bei ihrer Arbeit Unterstützung an bzw. fordern diese anliegenbezogen ein.</li> <li>• ... arbeiten zielorientiert mit anderen in interdisziplinären Arbeitsteams zusammen.</li> </ul>                                                                     |     |    |
| <i>Selbstständigkeit</i>                               | <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... strukturieren ihre Arbeits- und Lernprozesse im Betrieb gemäß der Zuständigkeiten und Befugnisse selbständig und stimmen sie mit ihrer fachlichen Betreuung ab.</li> <li>• ... setzen die Arbeitsaufgaben/-aufträge selbständig und/oder mit Unterstützung von Kolleginnen und Kollegen um.</li> <li>• ... koordinieren den Ablauf der Praxisphase mit der individuellen Vorbereitung auf die Prüfungsphase an der TUHH.</li> <li>• ... dokumentieren und reflektieren den Zusammenhang zwischen Grundlagenfächern und der Arbeit als Ingenieurin bzw. Ingenieur.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                           |     |    |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                       | Eigenstudium 180, Präsenzstudium 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |    |
| <b>Leistungspunkte</b>                                 | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |    |
| <b>Studienleistung</b>                                 | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |    |
| <b>Prüfung</b>                                         | Schriftliche Ausarbeitung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |    |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                       | Studienbegleitende und semesterübergreifende Dokumentation: Die Leistungspunkte für das Modul werden durch die Anfertigung eines digitalen Lern- und Entwicklungsberichtes (E-Portfolio) erworben. Dabei handelt es sich um eine Dokumentation und Reflexion der individuellen Lernerfahrungen und Kompetenzentwicklungen im Bereich der Theorie-Praxis-Verzahnung und der Berufspraxis. Zusätzlich erbringt das Kooperationsunternehmen gegenüber der Koordinierungsstelle dual@TUHH den Nachweis, dass die bzw. der dual Studierende die Praxisphase absolviert hat.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |    |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                | <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Chemie- und Bioingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Data Science: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Engineering Science: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Green Technologies: Energie, Wasser, Klima: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Technomathematik: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Wirtschaftsingenieurwesen - Fachrichtung Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht</p> |     |    |

| Lehrveranstaltung L2880: Praxisphase 2 im dualen Bachelor |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>SWS</b>                                                | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>LP</b>                                                 | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                          | Eigenstudium 180, Präsenzstudium 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Dozenten</b>                                           | Dr. Henning Haschke                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Sprachen</b>                                           | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Zeitraum</b>                                           | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Inhalt</b>                                             | <p><b>Onboarding Betrieb</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zuweisung Arbeitsbereiche (Vorgesetzte/r, Kolleginnen und Kollegen)</li> <li>• Zuweisung Ansprechperson im Betrieb (idR. Personalabteilung)</li> <li>• Zuweisung fachliche Lernbegleitung im Arbeitsbereich (Feld praktischer Anwendung)</li> <li>• Zuständigkeiten und Befugnisse des dual Studierenden im Betrieb</li> <li>• Unterstützung/Zusammenarbeit mit Kolleginnen und Kollegen</li> <li>• Ablaufplanung des jeweiligen Praxismoduls mit Arbeitsaufgaben</li> <li>• Möglichkeiten Theorie-Praxis-Transfer</li> <li>• Ablaufplanung der Prüfungsphase/nächstes Studiensemester</li> </ul> <p><b>Betriebliches Wissen und betriebliche Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unternehmensspezifika: Organisationsstruktur, Unternehmensstrategie, Geschäfts- und Arbeitsbereiche, Arbeitsabläufe- und Prozesse, Arbeitsebenen</li> <li>• Verfahrens- und Vorgehensmöglichkeiten im arbeitsmarktrelevanten Tätigkeitsfeld des Ingenieurwesens</li> <li>• Betriebliche Geräte und Hilfsmittel</li> <li>• Umsetzung der hochschulseitigen Anwendungsempfehlungen (Theorie-Praxis-Transfer) in damit korrespondierenden Arbeits- und Aufgabenbereichen des Betriebes</li> </ul> <p><b>Lerntransfer/-reflexion</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anlegen E-Portfolio</li> <li>• Bedeutung der Grundlagenfächer für die Arbeit als Ingenieurin bzw. Ingenieur</li> <li>• Vergleich der Lern- und Arbeitsprozesse unterschiedlicher Lernorte hinsichtlich ihrer Ergebnisse und Auswirkungen</li> <li>• Hochschulseitige Anwendungsempfehlungen zum Theorie-Praxis-Transfer</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierendenhandbuch</li> <li>• Betriebliche Dokumente</li> <li>• Hochschulseitige Anwendungsempfehlungen zum Theorie-Praxis-Transfer</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

| Modul M0834: Computernetworks and Internet Security |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |           |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |           |
| <b>Titel</b>                                        | <b>Typ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Rechnernetze und Internet-Sicherheit (L1098)        | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3          | 5         |
| Rechnernetze und Internet-Sicherheit (L1099)        | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1          | 1         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                        | Prof. Andreas Timm-Giel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                    | None                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                     | Basics of Computer Science                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte<br/>Lernergebnisse</b>   | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                                | <p><i>Wissen</i> Students are able to explain important and common Internet protocols in detail and classify them, in order to be able to analyse and develop networked systems in further studies and job.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Students are able to analyse common Internet protocols and evaluate the use of them in different domains.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i></p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Students can select relevant parts out of high amount of professional knowledge and can independently learn and understand it.</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<br/>Curricula</b>         | <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht</p> <p>Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Data Science: Vertiefung I. Mathematik/Informatik: Wahlpflicht</p> <p>Data Science: Kernqualifikation: Wahlpflicht</p> <p>Elektrotechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht</p> <p>Engineering Science: Vertiefung Mechatronics: Wahlpflicht</p> <p>Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Wahlpflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Mechatronics: Wahlpflicht</p> <p>Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Technomathematik: Vertiefung II. Informatik: Wahlpflicht</p> |            |           |

| Lehrveranstaltung L1098: Computer Networks and Internet Security |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                       | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>SWS</b>                                                       | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>LP</b>                                                        | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                 | Eigenstudium 108, Präsenzstudium 42                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Dozenten</b>                                                  | Dr.-Ing. Koojana Kuladinithi, Prof. Sibylle Fröschle                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Sprachen</b>                                                  | EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Zeitraum</b>                                                  | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Inhalt</b>                                                    | <p>In this class an introduction to computer networks with focus on the Internet and its security is given. Basic functionality of complex protocols are introduced. Students learn to understand these and identify common principles. In the exercises these basic principles and an introduction to performance modelling are addressed using computing tasks and physical labs.</p> <p>In the second part of the lecture an introduction to Internet security is given.</p> <p>This class comprises:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction to the Internet (TCP/IP model)</li> <li>• Application layer protocols (HTTP, SMTP, DNS)</li> <li>• Transport layer protocols (TCP, UDP)</li> <li>• Network Layer (Internet Protocol IPv4 &amp; IPv6, routing in the Internet)</li> <li>• Data link layer with media access at the example of WLAN</li> <li>• Introduction to Internet Security</li> <li>• Security Aspects of Address Resolution (DNS/DNSSEC, ARP/SEND)</li> <li>• Communication Security (IPSec) - From Address Resolution to Routing (Securing BGP)</li> <li>• Botnets + Firewalls</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurose, Ross, Computer Networking - A Top-Down Approach, 8th Edition, Addison-Wesley</li> <li>• Kurose, Ross, Computernetzwerke - Der Top-Down-Ansatz, Pearson Studium; Auflage: 8. Auflage</li> <li>• W. Stallings: Cryptography and Network Security: Principles and Practice, 6th edition</li> </ul> <p>Further literature is announced at the beginning of the lecture.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| Lehrveranstaltung L1099: Computer Networks and Internet Security |                                                      |
|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <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.-Ing. Koojana Kuladinithi, Prof. Sibylle Fröschle |
| <b>Sprachen</b>                                                  | EN                                                   |
| <b>Zeitraum</b>                                                  | WiSe                                                 |
| <b>Inhalt</b>                                                    | Siehe korrespondierende Vorlesung                    |
| <b>Literatur</b>                                                 | Siehe korrespondierende Vorlesung                    |

| Modul M0662: Numerical Mathematics I                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |           |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |           |
| <b>Titel</b>                                           | <b>Typ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Numerische Mathematik I (L0417)                        | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2          | 3         |
| Numerische Mathematik I (L0418)                        | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2          | 3         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                           | Prof. Sabine Le Borne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                       | None                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mathematik I + II for Engineering Students (german or english) o r Analysis &amp; Linear Algebra I + II for Technomathematicians</li> <li>basic MATLAB/Python knowledge</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>          | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b><br><i>Wissen</i>                  | <p>Students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>name numerical methods for interpolation, integration, least squares problems, eigenvalue problems, nonlinear root finding problems and to explain their core ideas,</li> <li>repeat convergence statements for the numerical methods,</li> <li>explain aspects for the practical execution of numerical methods with respect to computational and storage complexity.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |           |
| <i>Fertigkeiten</i>                                    | <p>Students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>implement, apply and compare numerical methods using MATLAB/Python,</li> <li>justify the convergence behaviour of numerical methods with respect to the problem and solution algorithm,</li> <li>select and execute a suitable solution approach for a given problem.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b><br><i>Sozialkompetenz</i> | <p>Students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>work together in heterogeneously composed teams (i.e., teams from different study programs and background knowledge), explain theoretical foundations and support each other with practical aspects regarding the implementation of algorithms.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |           |
| <i>Selbstständigkeit</i>                               | <p>Students are capable</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>to assess whether the supporting theoretical and practical exercises are better solved individually or in a team,</li> <li>to assess their individual progress and, if necessary, to ask questions and seek help.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |           |
| <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 Minuten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                | <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Wahlpflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Wahlpflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Wahlpflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Advanced Materials: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Data Science: Pflicht</p> <p>Bioverfahrenstechnik: Vertiefung A - Allgemeine Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht</p> <p>Data Science: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Elektrotechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht</p> <p>Engineering Science: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Green Technologies: Energie, Wasser, Klima: Vertiefung Energietechnik: Wahlpflicht</p> <p>Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Maschinenbau: Vertiefung Theoretischer Maschinenbau: Pflicht</p> <p>Maschinenbau: Vertiefung Energietechnik: Wahlpflicht</p> <p>Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht</p> <p>Verfahrenstechnik: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht</p> |            |           |

| Lehrveranstaltung L0417: Numerical Mathematics I |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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. Sabine Le Borne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Sprachen</b>                                  | EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Zeitraum</b>                                  | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Inhalt</b>                                    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Finite precision arithmetic, error analysis, conditioning and stability</li> <li>2. Linear systems of equations: LU and Cholesky factorization, condition</li> <li>3. Interpolation: polynomial, spline and trigonometric interpolation</li> <li>4. Nonlinear equations: fixed point iteration, root finding algorithms, Newton's method</li> <li>5. Linear and nonlinear least squares problems: normal equations, Gram Schmidt and Householder orthogonalization, singular value decomposition, regularization, Gauss-Newton and Levenberg-Marquardt methods</li> <li>6. Eigenvalue problems: power iteration, inverse iteration, QR algorithm</li> <li>7. Numerical differentiation</li> <li>8. Numerical integration: Newton-Cotes rules, error estimates, Gauss quadrature, adaptive quadrature</li> </ol> |
| <b>Literatur</b>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gander/Gander/Kwok: Scientific Computing: An introduction using Maple and MATLAB, Springer (2014)</li> <li>• Stoer/Bulirsch: Numerische Mathematik 1, Springer</li> <li>• Dahmen, Reusken: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| Lehrveranstaltung L0418: Numerical Mathematics I |                                             |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <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. Sabine Le Borne, Dr. Jens-Peter Zemke |
| <b>Sprachen</b>                                  | EN                                          |
| <b>Zeitraum</b>                                  | WiSe                                        |
| <b>Inhalt</b>                                    | Siehe korrespondierende Vorlesung           |
| <b>Literatur</b>                                 | Siehe korrespondierende Vorlesung           |

| Modul M0730: Technische Informatik     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |                |
|----------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------|
| Lehrveranstaltungen                    |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |                |
| Titel                                  |  | Typ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | SWS                     | LP             |
| Technische Informatik (L0321)          |  | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3                       | 4              |
| Technische Informatik (L0324)          |  | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1                       | 2              |
| Modulverantwortlicher                  |  | Prof. Heiko Falk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |                |
| Zulassungsvoraussetzungen              |  | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                |
| Empfohlene Vorkenntnisse               |  | Grundkenntnisse der Elektrotechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                |
| Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse |  | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |                |
| Fachkompetenz                          |  | <p><i>Wissen</i> Dieses Modul vermittelt Grundkenntnisse der Funktionsweise von Rechensystemen. Abgedeckt werden die Ebenen von der Assemblerprogrammierung bis zur Gatterebene. Das Modul behandelt folgende Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Kombinatorische Logik: Gatter, Boolesche Algebra, Schaltfunktionen, Synthese von Schaltungen, Schaltnetze</li> <li>• Sequentielle Logik: Flip-Flops, Schaltwerke, systematischer Schaltwerkentwurf</li> <li>• Technologische Grundlagen</li> <li>• Rechnerarithmetik: Ganzzahlige Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division</li> <li>• Grundlagen der Rechnerarchitektur: Programmiermodelle, MIPS-Einzelzyklusmaschine, Pipelining</li> <li>• Speicher-Hardware: Speicherhierarchien, SRAM, DRAM, Caches</li> <li>• Ein-/Ausgabe: I/O aus Sicht der CPU, Prinzipien der Datenübergabe, Point-to-Point Verbindungen, Busse</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden fassen ein Rechensystem aus der Perspektive des Architekten auf, d.h. sie erkennen die interne Struktur und den physischen Aufbau von Rechensystemen. Die Studierenden können analysieren, wie hochspezifische und individuelle Rechner aus einer Sammlung gängiger Einzelkomponenten zusammengesetzt werden. Sie sind in der Lage, die unterschiedlichen Abstraktionsebenen heutiger Rechensysteme - von Gattern und Schaltungen bis hin zu Prozessoren - zu unterscheiden und zu erklären.</p> <p>Nach erfolgreichem Besuch der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die Wechselwirkungen zwischen einem physischen Rechensystem und der darauf ausgeführten Software beurteilen zu können. Insbesondere sollen sie die Konsequenzen der Ausführung von Software in den hardwarenahen Schichten von der Assemblersprache bis zu Gattern erkennen können. Sie sollen so in die Lage versetzt werden, Auswirkungen unterer Schichten auf die Leistung des Gesamtsystems abzuschätzen und geeignete Optionen vorzuschlagen.</p> |                         |                |
| Personale Kompetenzen                  |  | <p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, ähnliche Aufgaben alleine oder in einer Gruppe zu bearbeiten und die Resultate geeignet zu präsentieren.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, sich Teilbereiche des Fachgebietes anhand von Fachliteratur selbstständig zu erarbeiten, das erworbene Wissen zusammenzufassen, zu präsentieren und es mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen zu verknüpfen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         |                |
| Arbeitsaufwand in Stunden              |  | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         |                |
| Leistungspunkte                        |  | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                |
| Studienleistung                        |  | Verpflichtend Bonus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Art der Studienleistung | Beschreibung   |
|                                        |  | Ja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 10 %                    | Übungsaufgaben |
| Prüfung                                |  | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                |
| Prüfungsdauer und -umfang              |  | 90 Minuten, Inhalte der Vorlesung und Übungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                |
| Zuordnung zu folgenden Curricula       |  | <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht</p> <p>Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Data Science: Kernqualifikation: Wahlpflicht</p> <p>Data Science: Vertiefung I. Mathematik/Informatik: Wahlpflicht</p> <p>Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Integrierte Gebäudetechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht</p> <p>Mechatronik: Kernqualifikation: Wahlpflicht</p> <p>Technomathematik: Vertiefung II. Informatik: Wahlpflicht</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         |                |

| Lehrveranstaltung L0321: Technische Informatik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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. Heiko Falk                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Sprachen</b>                                | DE/EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Zeitraum</b>                                | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Inhalt</b>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Kombinatorische Logik</li> <li>• Sequentielle Logik</li> <li>• Technologische Grundlagen</li> <li>• Zahlendarstellungen und Rechnerarithmetik</li> <li>• Grundlagen der Rechnerarchitektur</li> <li>• Speicher-Hardware</li> <li>• Ein-/Ausgabe</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• A. Clements. The Principles of Computer Hardware. 3. Auflage, Oxford University Press, 2000.</li> <li>• A. Tanenbaum, J. Goodman. Computerarchitektur. Pearson, 2001.</li> <li>• D. Patterson, J. Hennessy. Rechnerorganisation und -entwurf. Elsevier, 2005.</li> </ul>         |

| Lehrveranstaltung L0324: Technische Informatik |                                    |
|------------------------------------------------|------------------------------------|
| <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. Heiko Falk                   |
| <b>Sprachen</b>                                | DE/EN                              |
| <b>Zeitraum</b>                                | WiSe                               |
| <b>Inhalt</b>                                  | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                               | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Modul M0853: Mathematik III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|
| Lehrveranstaltungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |    |
| Titel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Typ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | SWS | LP |
| Analysis III (L1028)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2   | 2  |
| Analysis III (L1029)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1   | 1  |
| Analysis III (L1030)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Hörsaalübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1   | 1  |
| Differentialgleichungen 1 (Gewöhnliche Differentialgleichungen) (L1031)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2   | 2  |
| Differentialgleichungen 1 (Gewöhnliche Differentialgleichungen) (L1032)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1   | 1  |
| Differentialgleichungen 1 (Gewöhnliche Differentialgleichungen) (L1033)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Hörsaalübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1   | 1  |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Prof. Marko Lindner                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |    |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |    |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Mathematik I + II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |    |
| <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>Studierende können die grundlegenden Begriffe aus dem Gebiet der Analysis und Differentialgleichungen benennen und anhand von Beispielen erklären.</li> <li>Studierende sind in der Lage, logische Zusammenhänge zwischen diesen Konzepten zu diskutieren und anhand von Beispielen zu erläutern.</li> <li>Sie kennen Beweisstrategien und können diese wiedergeben.</li> </ul> <i>Fertigkeiten</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende können Aufgabenstellungen aus dem Gebiet der Analysis und Differentialgleichungen mit Hilfe der kennengelernten Konzepte modellieren und mit den erlernten Methoden lösen.</li> <li>Studierende sind in der Lage, sich weitere logische Zusammenhänge zwischen den kennengelernten Konzepten selbstständig zu erschließen und können diese verifizieren.</li> <li>Studierende können zu gegebenen Problemstellungen einen geeigneten Lösungsansatz entwickeln, diesen verfolgen und die Ergebnisse kritisch auswerten.</li> </ul> <b>Personale Kompetenzen</b><br><i>Sozialkompetenz</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende sind in der Lage, in Teams zusammenzuarbeiten und beherrschen die Mathematik als gemeinsame Sprache.</li> <li>Sie können dabei insbesondere neue Konzepte adressatengerecht kommunizieren und anhand von Beispielen das Verständnis der Mitstudierenden überprüfen und vertiefen.</li> </ul> <i>Selbstständigkeit</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende können eigenständig ihr Verständnis komplexer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen auf den Punkt bringen und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen.</li> <li>Studierende haben eine genügend hohe Ausdauer entwickelt, um auch über längere Zeiträume zielgerichtet an schwierigen Problemstellungen zu arbeiten.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |    |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Eigenstudium 128, Präsenzstudium 112                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     |    |
| <b>Leistungspunkte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |    |
| <b>Studienleistung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |    |
| <b>Prüfung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |    |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 60 min (Analysis III) + 60 min (Differentialgleichungen 1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |    |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht<br>Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht<br>Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Chemie- und Bioingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht<br>Digitaler Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht<br>Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Green Technologies: Energie, Wasser, Klima: Kernqualifikation: Pflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht<br>Integrierte Gebäudetechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Logistik und Mobilität: Vertiefung Verkehrsplanung und -systeme: Wahlpflicht<br>Logistik und Mobilität: Vertiefung Produktionsmanagement und Prozesse: Wahlpflicht<br>Logistik und Mobilität: Vertiefung Informationstechnologie: Pflicht<br>Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht<br>Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht<br>Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Wirtschaftsingenieurwesen - Fachrichtung Logistik und Mobilität: Vertiefung Verkehrsplanung und -systeme: Wahlpflicht<br>Wirtschaftsingenieurwesen - Fachrichtung Logistik und Mobilität: Vertiefung Produktionsmanagement und Prozesse: Wahlpflicht<br>Wirtschaftsingenieurwesen - Fachrichtung Logistik und Mobilität: Vertiefung Informationstechnologie: Pflicht |     |    |

| Lehrveranstaltung L1028: Analysis III |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                            | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>SWS</b>                            | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>LP</b>                             | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>      | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Dozenten</b>                       | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Sprachen</b>                       | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Zeitraum</b>                       | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Inhalt</b>                         | <p>Grundzüge der Differential- und Integralrechnung mehrerer Variablen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Differentialrechnung mehrerer Veränderlichen</li> <li>• Mittelwertsätze und Taylorscher Satz</li> <li>• Extremwertbestimmung</li> <li>• Implizit definierte Funktionen</li> <li>• Extremwertbestimmung bei Gleichungsnebenbedingungen</li> <li>• Newton-Verfahren für mehrere Variablen</li> <li>• Fourierreihen</li> <li>• Bereichsintegrale</li> <li>• Kurven- und Flächenintegrale</li> <li>• Integralsätze von Gauß und Stokes</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html">http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html</a></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| Lehrveranstaltung L1029: Analysis III |                                               |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                            | Gruppenübung                                  |
| <b>SWS</b>                            | 1                                             |
| <b>LP</b>                             | 1                                             |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>      | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14            |
| <b>Dozenten</b>                       | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH |
| <b>Sprachen</b>                       | DE                                            |
| <b>Zeitraum</b>                       | WiSe                                          |
| <b>Inhalt</b>                         | Siehe korrespondierende Vorlesung             |
| <b>Literatur</b>                      | Siehe korrespondierende Vorlesung             |

| Lehrveranstaltung L1030: Analysis III |                                               |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                            | Hörsaalübung                                  |
| <b>SWS</b>                            | 1                                             |
| <b>LP</b>                             | 1                                             |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>      | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14            |
| <b>Dozenten</b>                       | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH |
| <b>Sprachen</b>                       | DE                                            |
| <b>Zeitraum</b>                       | WiSe                                          |
| <b>Inhalt</b>                         | Siehe korrespondierende Vorlesung             |
| <b>Literatur</b>                      | Siehe korrespondierende Vorlesung             |

| Lehrveranstaltung L1031: Differentialgleichungen 1 (Gewöhnliche Differentialgleichungen) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                               | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>SWS</b>                                                                               | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>LP</b>                                                                                | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                         | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Dozenten</b>                                                                          | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Sprachen</b>                                                                          | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Zeitraum</b>                                                                          | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Inhalt</b>                                                                            | <p>Grundzüge der Theorie und Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und elementare Methoden</li> <li>• Existenz und Eindeutigkeit bei Anfangswertaufgaben</li> <li>• Lineare Differentialgleichungen</li> <li>• Stabilität und qualitatives Lösungsverhalten</li> <li>• Randwertaufgaben und Grundbegriffe der Variationsrechnung</li> <li>• Eigenwertaufgaben</li> <li>• Numerische Verfahren zur Integration von Anfangs- und Randwertaufgaben</li> <li>• Grundtypen bei partiellen Differentialgleichungen</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html">http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html</a></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| Lehrveranstaltung L1032: Differentialgleichungen 1 (Gewöhnliche Differentialgleichungen) |                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                               | Gruppenübung                                  |
| <b>SWS</b>                                                                               | 1                                             |
| <b>LP</b>                                                                                | 1                                             |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                         | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14            |
| <b>Dozenten</b>                                                                          | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH |
| <b>Sprachen</b>                                                                          | DE                                            |
| <b>Zeitraum</b>                                                                          | WiSe                                          |
| <b>Inhalt</b>                                                                            | Siehe korrespondierende Vorlesung             |
| <b>Literatur</b>                                                                         | Siehe korrespondierende Vorlesung             |

| Lehrveranstaltung L1033: Differentialgleichungen 1 (Gewöhnliche Differentialgleichungen) |                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                               | Hörsaalübung                                  |
| <b>SWS</b>                                                                               | 1                                             |
| <b>LP</b>                                                                                | 1                                             |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                         | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14            |
| <b>Dozenten</b>                                                                          | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH |
| <b>Sprachen</b>                                                                          | DE                                            |
| <b>Zeitraum</b>                                                                          | WiSe                                          |
| <b>Inhalt</b>                                                                            | Siehe korrespondierende Vorlesung             |
| <b>Literatur</b>                                                                         | Siehe korrespondierende Vorlesung             |

| Modul M1423: Algorithmen und Datenstrukturen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                |                     |
| <b>Titel</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Typ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>SWS</b>                     | <b>LP</b>           |
| Algorithmen und Datenstrukturen (L2046)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4                              | 4                   |
| Algorithmen und Datenstrukturen (L2047)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1                              | 2                   |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Prof. Matthias Mnich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                |                     |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                |                     |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskrete Algebraische Strukturen</li> <li>• Mathematik I</li> <li>• Mathematik II</li> <li>• Prozedurale Programming</li> <li>• Objectorientierte Programmierung</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                |                     |
| <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>• Studierende können die grundlegenden Begriffe des Algorithmenentwurfs, der Algorithmenanalyse und Problemreduktionen benennen und anhand von Beispielen erklären.</li> <li>• Studierende sind in der Lage, logische Zusammenhänge zwischen diesen Konzepten zu diskutieren und anhand von Beispielen zu erläutern.</li> <li>• Sie kennen Beweisstrategien und können diese wiedergeben.</li> </ul><br><i>Fertigkeiten</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende können diskrete Entscheidungsprobleme, Such- und Optimierungsprobleme mit Hilfe der kennengelernten Konzepte modellieren und mit den erlernten Methoden lösen.</li> <li>• Studierende sind in der Lage, sich weitere einfache logische Zusammenhänge zwischen den kennengelernten Konzepten selbstständig zu erschließen und können diese verifizieren.</li> <li>• Studierende können zu gegebenen Problemstellungen einen geeigneten Lösungsansatz entwickeln, diesen verfolgen und die Ergebnisse kritisch auswerten.</li> </ul><br><b>Personale Kompetenzen</b><br><i>Sozialkompetenz</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende sind in der Lage, in Teams zusammenzuarbeiten und die Mathematik als gemeinsame Sprache zu entdecken und beherrschen.</li> <li>• Sie können sich dabei insbesondere gegenseitig neue Konzepte erklären und anhand von Beispielen das Verständnis der Mits Studierenden überprüfen und vertiefen.</li> </ul><br><i>Selbstständigkeit</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende können eigenständig ihr Verständnis mathematischer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen auf den Punkt bringen und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen.</li> <li>• Studierende haben eine genügend hohe Ausdauer entwickelt, um auch über längere Zeiträume an schwierigen Problemstellungen zu arbeiten.</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> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Nein 20 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Übungsaufgaben                 |                     |
| <b>Prüfung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                |                     |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 90 min                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                |                     |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Data Science: Pflicht<br>Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht<br>Data Science: Kernqualifikation: Pflicht<br>Engineering Science: Vertiefung Data Science: Pflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht<br>Logistik und Mobilität: Vertiefung Informationstechnologie: Wahlpflicht<br>Technomathematik: Vertiefung II. Informatik: Wahlpflicht<br>Wirtschaftsingenieurwesen - Fachrichtung Logistik und Mobilität: Vertiefung Informationstechnologie: Wahlpflicht |                                |                     |

| Lehrveranstaltung L2046: Algorithmen und Datenstrukturen |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                               | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>SWS</b>                                               | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>LP</b>                                                | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                         | Eigenstudium 64, Präsenzstudium 56                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Dozenten</b>                                          | Prof. Matthias Mnich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Sprachen</b>                                          | DE/EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Zeitraum</b>                                          | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Inhalt</b>                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sortieren durch Einfügen</li> <li>• Registermaschinen</li> <li>• Asymptotische Analyse, Landau Notation</li> <li>• Polynomialzeit Algorithmen and NP-Vollständigkeit</li> <li>• Divide-and-conquer, Merge sort</li> <li>• Strassens Algorithmus</li> <li>• Greedy Algorithmen</li> <li>• Dynamische Programmierung</li> <li>• Quicksort</li> <li>• AVL-trees, B-trees</li> <li>• Hashing</li> <li>• Tiefensuche und Breitensuche</li> <li>• Kürzeste Wege</li> <li>• Fluss Probleme, Ford-Fulkerson Algorithmus</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• T. Cormen, Ch. Leiserson, R. Rivest, C. Stein: Introduction to Algorithms. MIT Press, 2013</li> <li>• S. Skiena: The Algorithm Design Manual. Springer, 2008</li> <li>• J. M. Kleinberg and É. Tardos. Algorithm Design. Addison-Wesley, 2005.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| Lehrveranstaltung L2047: Algorithmen und Datenstrukturen |                                    |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <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. Matthias Mnich               |
| <b>Sprachen</b>                                          | DE/EN                              |
| <b>Zeitraum</b>                                          | WiSe                               |
| <b>Inhalt</b>                                            | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                                         | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Modul M1752: Praxismodul 3 im dualen Bachelor                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|
| Lehrveranstaltungen                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |    |
| Titel                                                                                                                                                          | Typ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | SWS | LP |
| Praxisphase 3 im dualen Bachelor (L2881)                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0   | 6  |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                                                                                                                                   | Dr. Henning Haschke                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |    |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                                                                                                                               | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |    |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Erfolgreicher Abschluss des Praxismoduls 2 im dualen Bachelor</li> <li>LV B aus dem Modul "Theorie-Praxis-Verzahnung im dualen Bachelor"</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |    |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>                                                                                                                  | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |    |
| <b>Fachkompetenz</b><br><i>Wissen</i><br><br><i>Fertigkeiten</i><br><br><b>Personale Kompetenzen</b><br><i>Sozialkompetenz</i><br><br><i>Selbstständigkeit</i> | <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... verstehen die strategische Ausrichtung des Betriebes sowie die Funktionen und die Organisation zentraler Abteilungen mit ihren Entscheidungsstrukturen, Netzwerkbeziehungen.</li> <li>... verstehen die Anforderungen des Ingenieurberufs und schätzen die daraus resultierende Verantwortung richtig ein.</li> <li>... verbinden ihre Kenntnisse von Fakten, Grundsätzen, Theorien und Methoden der bisherigen Studieninhalte mit dem erworbenen Praxiswissen, insbesondere ihrem Wissen um berufspraktische Verfahrens- und Vorgehensmöglichkeiten, im aktuellen Tätigkeitsfeld.</li> </ul> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... wenden fachtheoretisches Wissen auf aktuelle Problemstellungen im eigenen Arbeitsbereich an und beurteilen die Arbeitsprozesse und -ergebnisse.</li> <li>... wenden den zugewiesenen Arbeitsbereichen und -aufgaben entsprechend Technologien, Geräte und Hilfsmittel an und beurteilen betriebliche Verfahrens- und Vorgehensweisen hinsichtlich der angestrebten Arbeitsergebnisse/-ziele.</li> <li>... setzen die mit ihren aktuellen Aufgaben korrespondierenden hochschulseitigen Anwendungsempfehlungen um.</li> </ul> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... planen Arbeitsprozesse kooperativ, auch arbeitsbereichsübergreifend.</li> <li>... kommunizieren mit betrieblichen Stakeholdern professionell und stellen komplexe Sachverhalte strukturiert, zielgerichtet und überzeugend dar.</li> </ul> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... übernehmen Verantwortung für Arbeitsaufträge und -bereiche.</li> <li>... dokumentieren und reflektieren die Bedeutung von Fachmodulen und Vertiefungsrichtungen für die Arbeit als Ingenieurin bzw. Ingenieur sowie die Umsetzung der hochschulseitigen Anwendungsempfehlungen und der damit einhergehenden Herausforderungen eines positiven Theorie-Praxis-Transfers.</li> </ul> |     |    |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                                                                                               | Eigenstudium 180, Präsenzstudium 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |    |
| <b>Leistungspunkte</b>                                                                                                                                         | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |    |
| <b>Studienleistung</b>                                                                                                                                         | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |    |
| <b>Prüfung</b>                                                                                                                                                 | Schriftliche Ausarbeitung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |    |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                                                                                                               | Studienbegleitende und semesterübergreifende Dokumentation: Die Leistungspunkte für das Modul werden durch die Anfertigung eines digitalen Lern- und Entwicklungsberichtes (E-Portfolio) erworben. Dabei handelt es sich um eine Dokumentation und Reflexion der individuellen Lernerfahrungen und Kompetenzentwicklungen im Bereich der Theorie-Praxis-Verzahnung und der Berufspraxis. Zusätzlich erbringt das Kooperationsunternehmen gegenüber der Koordinierungsstelle dual@TUHH den Nachweis, dass die bzw. der dual Studierende die Praxisphase absolviert hat.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |    |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                                                                                                                        | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht<br>Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht<br>Chemie- und Bioingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht<br>Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht<br>Data Science: Kernqualifikation: Pflicht<br>Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Engineering Science: Kernqualifikation: Pflicht<br>Green Technologies: Energie, Wasser, Klima: Kernqualifikation: Pflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht<br>Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht<br>Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht<br>Technomathematik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Wirtschaftsingenieurwesen - Fachrichtung Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |    |

| Lehrveranstaltung L2881: Praxisphase 3 im dualen Bachelor |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>SWS</b>                                                | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>LP</b>                                                 | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                          | Eigenstudium 180, Präsenzstudium 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Dozenten</b>                                           | Dr. Henning Haschke                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Sprachen</b>                                           | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Zeitraum</b>                                           | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Inhalt</b>                                             | <p><b>Onboarding Betrieb</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zuweisung Arbeitsbereich/e</li> <li>• Erweiterung der Zuständigkeiten und Befugnisse des dual Studierenden im Betrieb</li> <li>• Eigenverantwortliche Arbeitsaufgaben und -bereiche</li> <li>• Mitarbeit in Projektteams</li> <li>• Ablaufplanung des jeweiligen Praxismoduls mit Arbeitsaufgaben</li> <li>• Möglichkeiten Theorie-Praxis-Transfer</li> <li>• Ablaufplanung der Prüfungsphase/nächstes Studiensemester</li> </ul> <p><b>Betriebliches Wissen und betriebliche Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unternehmensspezifika: Strategische Ausrichtung, Organisation zentraler Geschäfts- und Arbeitsbereiche, Abteilungen, Entscheidungsstrukturen, Netzwerkbeziehungen und interne Kommunikation</li> <li>• Verbindung von Fakten, Grundsätzen und Theorien mit Praxiswissen</li> <li>• Verfahrens- und Vorgehensmöglichkeiten im arbeitsmarktrelevanten Tätigkeitsfeld des Ingenieurwesens</li> <li>• Betriebliche Technologien, Geräte und Hilfsmittel</li> <li>• Umsetzung der hochschulseitigen Anwendungsempfehlungen (Theorie-Praxis-Transfer) in damit korrespondierenden Arbeits- und Aufgabenbereichen des Betriebes</li> </ul> <p><b>Lerntransfer/-reflexion</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• E-Portfolio</li> <li>• Bedeutung von Fachmodulen und Vertiefungsrichtungen für die Arbeit als Ingenieurin bzw. Ingenieur</li> <li>• Hochschulseitige Anwendungsempfehlungen zum Theorie-Praxis-Transfer</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierendenhandbuch</li> <li>• Betriebliche Dokumente</li> <li>• Hochschulseitige Anwendungsempfehlungen zum Theorie-Praxis-Transfer</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| Modul M1578: Seminare Informatik       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |    |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|
| Lehrveranstaltungen                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |    |
| Titel                                  | Typ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | SWS | LP |
| Seminar Informatik I (L2362)           | Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2   | 3  |
| Seminar Informatik II (L2361)          | Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2   | 3  |
| Modulverantwortlicher                  | Dozenten des SD E                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |    |
| Zulassungsvoraussetzungen              | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |    |
| Empfohlene Vorkenntnisse               | Grundlegende Module aus der Informatik und Mathematik auf Bachelorebene.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |    |
| Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |    |
| Fachkompetenz                          | <div>Die Studierenden können</div> <ul style="list-style-type: none"><li>• ein spezifisches Thema der Informatik erklären,</li><li>• komplexe Sachverhalte beschreiben,</li><li>• unterschiedliche Standpunkte darlegen und kritisch bewerten.</li></ul> <div>Die Studierenden können</div> <ul style="list-style-type: none"><li>• sich in einer begrenzten Zeit in ein spezifisches Thema der Informatik einarbeiten,</li><li>• eine Literaturrecherche durchführen und die Quellen richtig zitieren und angeben,</li><li>• selbstständig einen Vortrag ausarbeiten und vor ausgewählten Publikum halten,</li><li>• den Vortrag in einem Abstract zusammenfassen,</li><li>• im Rahmen der Diskussion Fachfragen beantworten.</li></ul> <div>Die Studierenden sind in der Lage,</div> <ul style="list-style-type: none"><li>• ein Thema für eine bestimmte Zielgruppe aufzuarbeiten und darzustellen,</li><li>• mit der Betreuerin bzw. dem Betreuer das Thema sowie Inhalt und Aufbau des Vortrages zu diskutieren,</li><li>• einzelne Aspekte aus dem Themengebiet mit den Zuhörerinnen und Zuhörern durchzusprechen,</li><li>• als Vortragende bzw. Vortragender auf die Fragen der Zuhörerinnen und Zuhörer einzugehen.</li></ul> <div>Die Studierenden werden die Lage versetzt,</div> <ul style="list-style-type: none"><li>• eigenständig Aufgaben zu definieren,</li><li>• notwendiges Wissen zu erschließen,</li><li>• geeignete Hilfsmittel einzusetzen,</li><li>• unter Anleitung der Betreuerin bzw. des Betreuers den Arbeitsstand kritisch zu überprüfen.</li></ul> |     |    |
| Wissen                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |    |
| Fertigkeiten                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |    |
| Personale Kompetenzen                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |    |
| Sozialkompetenz                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |    |
| Selbstständigkeit                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |    |
| Arbeitsaufwand in Stunden              | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |    |
| Leistungspunkte                        | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |    |
| Studienleistung                        | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |    |
| Prüfung                                | Referat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |    |
| Prüfungsdauer und -umfang              | x                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |    |
| Zuordnung zu folgenden Curricula       | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Data Science: Wahlpflicht<br>Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht<br>Data Science: Kernqualifikation: Pflicht<br>Data Science: Kernqualifikation: Pflicht<br>Engineering Science: Vertiefung Data Science: Wahlpflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |    |

| Lehrveranstaltung L2362: Seminar Informatik I |                                    |
|-----------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                    | Seminar                            |
| <b>SWS</b>                                    | 2                                  |
| <b>LP</b>                                     | 3                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28 |
| <b>Dozenten</b>                               | Dozenten des SD E                  |
| <b>Sprachen</b>                               | DE/EN                              |
| <b>Zeitraum</b>                               | WiSe/SoSe                          |
| <b>Inhalt</b>                                 |                                    |
| <b>Literatur</b>                              |                                    |

| Lehrveranstaltung L2361: Seminar Informatik II |                                    |
|------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                     | Seminar                            |
| <b>SWS</b>                                     | 2                                  |
| <b>LP</b>                                      | 3                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>               | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28 |
| <b>Dozenten</b>                                | Dozenten des SD E                  |
| <b>Sprachen</b>                                | DE/EN                              |
| <b>Zeitraum</b>                                | WiSe/SoSe                          |
| <b>Inhalt</b>                                  |                                    |
| <b>Literatur</b>                               |                                    |

| Modul M0672: Signale und Systeme       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |     |    |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----|----|
| Lehrveranstaltungen                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |     |    |
| Titel                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Typ          | SWS | LP |
| Signale und Systeme (L0432)            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Vorlesung    | 3   | 4  |
| Signale und Systeme (L0433)            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Gruppenübung | 2   | 2  |
| Modulverantwortlicher                  | Prof. Gerhard Bauch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |     |    |
| Zulassungsvoraussetzungen              | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |     |    |
| Empfohlene Vorkenntnisse               | Mathematik 1-3<br><br>Das Modul führt in das Thema der Signal- und Systemtheorie ein. Sicherer Umgang mit grundlegenden mathematischen Methoden, wie sie in den Modulen Mathematik 1-3 vermittelt werden, wird erwartet. Darüber hinaus sind Vorkenntnisse in Grundlagen von Spektraltransformationen (Fourier-Reihe, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation) zwar nützlich, aber keine Voraussetzung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |     |    |
| Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |              |     |    |
| Fachkompetenz                          | <i>Wissen</i> Die Studierenden können Signale und lineare zeitinvariante (LTI) Systeme im Sinne der Signal- und Systemtheorie klassifizieren und beschreiben. Sie beherrschen die grundlegenden Integraltransformationen zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter deterministischer Signale und Systeme. Sie können deterministische Signale und Systeme in Zeit- und Bildbereich mathematisch beschreiben und analysieren. Sie verstehen elementare Operationen und Konzepte der Signalverarbeitung und können diese in Zeit- und Bildbereich beschreiben. Insbesondere verstehen Sie die mit dem Übergang vom zeitkontinuierlichen zum zeitdiskreten Signal bzw. System einhergehenden Effekte in Zeit- und Bildbereich.<br><br><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden kennen die Vorlesungs- und Übungsinhalte und können diese erläutern sowie auf neue Fragestellungen anwenden.<br><br><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden können deterministische Signale und lineare zeitinvariante Systeme mit den Methoden der Signal- und Systemtheorie beschreiben und analysieren. Sie können einfache Systeme hinsichtlich wichtiger Eigenschaften wie Betrags- und Phasenfrequenzgang, Stabilität, Linearität etc. analysieren und entwerfen. Sie können den Einfluß von LTI-Systemen auf die Signaleigenschaften in Zeit- und Frequenzbereich beurteilen. |              |     |    |
| Personale Kompetenzen                  | <i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden können fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten.<br><br><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Informationen aus geeigneten Literaturquellen selbständig zu beschaffen und in den Kontext der Vorlesung zu setzen. Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen (klausurnahe Aufgaben, Software-Tools, Clicker-System) kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |     |    |
| Arbeitsaufwand in Stunden              | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |     |    |
| Leistungspunkte                        | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              |     |    |
| Studienleistung                        | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |     |    |
| Prüfung                                | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |     |    |
| Prüfungsdauer und -umfang              | 90 min                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |     |    |
| Zuordnung zu folgenden Curricula       | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht<br>Computer Science: Vertiefung II. Mathematik und Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht<br>Data Science: Kernqualifikation: Pflicht<br>Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht<br>Integrierte Gebäudetechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |     |    |

| Lehrveranstaltung L0432: Signale und Systeme |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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. Gerhard Bauch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Sprachen</b>                              | DE/EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Zeitraum</b>                              | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Inhalt</b>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die Signal- und Systemtheorie</li> <li>Signale <ul style="list-style-type: none"> <li>Klassifikation von Signalen <ul style="list-style-type: none"> <li>Zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Signale</li> <li>Analoge und digitale Signale</li> <li>Deterministische und zufällige Signale</li> </ul> </li> <li>Beschreibung von LTI-Systemen durch Differentialgleichungen bzw. Differenzengleichungen</li> <li>Grundlegende Eigenschaften von Signalen und grundlegende Operationen</li> <li>Elementare Signale</li> <li>Distributionen</li> </ul> </li> </ul> |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Leistung und Energie von Signalen</li> <li>◦ Korrelationsfunktionen deterministischer Signale <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Autokorrelationsfunktion</li> <li>■ Kreuzkorrelationsfunktion</li> <li>■ Orthogonale Signale</li> <li>■ Anwendungen der Korrelation</li> </ul> </li> <li>• Lineare zeitinvariante Systeme (linear time-invariant (LTI) systems) <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Linearität</li> <li>◦ Zeitinvarianz</li> <li>◦ Beschreibung von LTI-Systemen durch Impulsantwort und Übertragungsfunktion</li> <li>◦ Faltung</li> <li>◦ Faltung und Korrelation</li> <li>◦ Eigenschaften von LTI-Systemen</li> <li>◦ Kausale Systeme</li> <li>◦ Stabile Systeme</li> <li>◦ Gedächtnislose Systeme</li> </ul> </li> <li>• Fourier-Reihe und Fourier-Transformation <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Fourier-Transformation zeitkontinuierlicher, zeitdiskreter, periodischer und nicht-periodischer Signale</li> <li>◦ Eigenschaften der Fourier-Transformation</li> <li>◦ Fourier-Transformation einiger elementarer Signale</li> <li>◦ Parsevalsches Theorem</li> </ul> </li> <li>• Analyse von LTI-Systemen und Signalen im Frequenzbereich <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Übertragungsfunktion, Betragsfrequenzgang, Phasengang</li> <li>◦ Übertragungsfaktor, Dämpfung, Gewinn</li> <li>◦ Frequenzselektive und nicht-frequenzselektive LTI-Systeme</li> <li>◦ Bandbreite-Definitionen</li> <li>◦ Grundlegende Typen von Systemen (Filtern): Tiefpass, Hochpass, Bandpass, Bandsperre</li> <li>◦ Phasenlaufzeit und Gruppenlaufzeit</li> <li>◦ Linearphasige Systeme</li> <li>◦ Verzerrungsfreie Systeme</li> <li>◦ Spektralanalyse mit begrenztem Beobachtungsfenster: Leck-Effekt</li> </ul> </li> <li>• Laplace-Transformation <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Zusammenhang von Fourier-Transformation und Laplace-Transformation</li> <li>◦ Eigenschaften der Laplace-Transformation</li> <li>◦ Laplace-Transformation einiger elementarer Signale</li> </ul> </li> <li>• Analyse von LTI-Systemen im s-Bereich <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Übertragungsfunktion von LTI-Systemen</li> <li>◦ Zusammenhang von Laplace-Transformation, Betragsfrequenzgang und Phasengang</li> <li>◦ Analyse von LTI-Systemen mit Pol-Nullstellen-Diagrammen</li> <li>◦ Allpass-Filter</li> <li>◦ Minimalphasige, maximalphasige und gemischtphasige Filter</li> <li>◦ Stabile Systeme</li> </ul> </li> <li>• Abtastung <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Abtasttheorem</li> <li>◦ Rekonstruktion des zeitkontinuierlichen Signals in Frequenz- und Zeitbereich</li> <li>◦ Überabtastung</li> <li>◦ Aliasing</li> <li>◦ Abtastung mit Pulsen endlicher Dauer, Sample and Hold</li> <li>◦ Dezimierung und Interpolation</li> </ul> </li> <li>• Zeitdiskrete Fourier-Transformation (Discrete-Time Fourier Transform (DTFT)) <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Zusammenhang zwischen Fourier-Transformation und DTFT</li> <li>◦ Eigenschaften der DTFT</li> </ul> </li> <li>• Diskrete Fourier-Transformation (Discrete Fourier Transform (DFT)) <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Zusammenhang zwischen DTFT und DFT</li> <li>◦ Zyklische Eigenschaften der DFT</li> <li>◦ DFT-Matrix</li> <li>◦ Zero-Padding</li> <li>◦ Zyklische Faltung</li> <li>◦ Schnelle Fourier-Transformation (Fast Fourier Transform (FFT))</li> <li>◦ Anwendung der DFT: Orthogonal Frequency Division Multiplex (OFDM)</li> </ul> </li> <li>• Z-Transformation <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Zusammenhang zwischen Laplace-Transformation, DTFT, und z-Transformation</li> <li>◦ Eigenschaften der z-Transformation</li> <li>◦ Z-transform einiger elementarer zeitdiskreter Signale</li> </ul> </li> <li>• Zeitdiskrete Systeme, Digitale Filter <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ FIR und IIR Filter</li> <li>◦ Z-Transformation digitaler Filter</li> <li>◦ Analyse zeitdiskreter Systeme mit Pol-Nullstellen-Diagrammen im z-Bereich</li> <li>◦ Stabilität</li> <li>◦ Allpass-Filter</li> <li>◦ Minimalphasige, maximalphasige und gemischtphasige Filter</li> <li>◦ Linearphasige Filter</li> </ul> </li> </ul> |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> <li>• T. Frey , M. Bossert , Signal- und Systemtheorie, B.G. Teubner Verlag 2004</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• K. Kammeyer, K. Kroschel, Digitale Signalverarbeitung, Teubner Verlag.</li> <li>• B. Girod ,R. Rabensteiner , A. Stenger , Einführung in die Systemtheorie, B.G. Teubner, Stuttgart, 1997</li> <li>• J.R. Ohm, H.D. Lüke , Signalübertragung, Springer-Verlag 8. Auflage, 2002</li> <li>• S. Haykin, B. van Veen: Signals and systems. Wiley.</li> <li>• Oppenheim, A.S. Willsky: Signals and Systems. Pearson.</li> <li>• Oppenheim, R. W. Schafer: Discrete-time signal processing. Pearson.</li> </ul> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Lehrveranstaltung L0433: Signale und Systeme |                                    |
|----------------------------------------------|------------------------------------|
| <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. Gerhard Bauch                |
| <b>Sprachen</b>                              | DE/EN                              |
| <b>Zeitraum</b>                              | SoSe                               |
| <b>Inhalt</b>                                | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                             | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Modul M0803: Embedded Systems          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |     |    |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----|----|
| Lehrveranstaltungen                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |     |    |
| Titel                                  | Typ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | SWS | LP |
| Eingebettete Systeme (L0805)           | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | 3   | 3  |
| Eingebettete Systeme (L2938)           | Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | 1   | 1  |
| Eingebettete Systeme (L0806)           | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | 1   | 2  |
| Modulverantwortlicher                  | Prof. Heiko Falk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |     |    |
| Zulassungsvoraussetzungen              | None                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |     |    |
| Empfohlene Vorkenntnisse               | Computer Engineering                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |     |    |
| Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |     |    |
| Fachkompetenz                          | <p><i>Wissen</i></p> <p>Embedded systems can be defined as information processing systems embedded into enclosing products. This course teaches the foundations of such systems. In particular, it deals with an introduction into these systems (notions, common characteristics) and their specification languages (models of computation, hierarchical automata, specification of distributed systems, task graphs, specification of real-time applications, translations between different models).</p> <p>Another part covers the hardware of embedded systems: Sensors, A/D and D/A converters, real-time capable communication hardware, embedded processors, memories, energy dissipation, reconfigurable logic and actuators. The course also features an introduction into real-time operating systems, middleware and real-time scheduling. Finally, the implementation of embedded systems using hardware/software co-design (hardware/software partitioning, high-level transformations of specifications, energy-efficient realizations, compilers for embedded processors) is covered.</p> <p><i>Fertigkeiten</i></p> <p>After having attended the course, students shall be able to realize simple embedded systems. The students shall realize which relevant parts of technological competences to use in order to obtain a functional embedded systems. In particular, they shall be able to compare different models of computations and feasible techniques for system-level design. They shall be able to judge in which areas of embedded system design specific risks exist.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i></p> <p>Students are able to solve similar problems alone or in a group and to present the results accordingly.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i></p> <p>Students are able to acquire new knowledge from specific literature and to associate this knowledge with other classes.</p> |  |     |    |
| Arbeitsaufwand in Stunden              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |     |    |
| Leistungspunkte                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |     |    |
| Studienleistung                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |     |    |
| Prüfung                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |     |    |
| Prüfungsdauer und -umfang              | 90 Minuten, Inhalte der Vorlesung und Übungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |     |    |
| Zuordnung zu folgenden Curricula       | <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht</p> <p>Computer Science: Vertiefung I. Computer- und Software-Engineering: Wahlpflicht</p> <p>Elektrotechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht</p> <p>Engineering Science: Vertiefung Mechatronics: Wahlpflicht</p> <p>Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Wahlpflicht</p> <p>Flugzeug-Systemtechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Mechatronics: Wahlpflicht</p> <p>Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Luftfahrttechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht</p> <p>Mechatronics: Kernqualifikation: Wahlpflicht</p> <p>Mechatronik: Vertiefung Schiffstechnik: Pflicht</p> <p>Mechatronik: Vertiefung Elektrische Systeme: Pflicht</p> <p>Mechatronik: Vertiefung Dynamische Systeme und AI: Pflicht</p> <p>Mechatronik: Vertiefung Roboter- und Maschinensysteme: Pflicht</p> <p>Mechatronik: Vertiefung Medizintechnik: Pflicht</p> <p>Microelectronics and Microsystems: Vertiefung Embedded Systems: Wahlpflicht</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |     |    |

| Lehrveranstaltung L0805: Embedded Systems |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>SWS</b>                                | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>LP</b>                                 | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>          | Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Dozenten</b>                           | Prof. Heiko Falk                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Sprachen</b>                           | EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Zeitraum</b>                           | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Inhalt</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction</li> <li>• Specifications and Modeling</li> <li>• Embedded/Cyber-Physical Systems Hardware</li> <li>• System Software</li> <li>• Evaluation and Validation</li> <li>• Mapping of Applications to Execution Platforms</li> <li>• Optimization</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peter Marwedel. Embedded System Design - Embedded Systems Foundations of Cyber-Physical Systems. 2<sup>nd</sup> Edition, Springer, 2012., Springer, 2012.</li> </ul>                                                                                                 |

| Lehrveranstaltung L2938: Embedded Systems |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                | Projekt-/problemorientierte Lehrveranstaltung                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>SWS</b>                                | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>LP</b>                                 | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>          | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Dozenten</b>                           | Prof. Heiko Falk                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Sprachen</b>                           | EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Zeitraum</b>                           | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Inhalt</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction</li> <li>• Specifications and Modeling</li> <li>• Embedded/Cyber-Physical Systems Hardware</li> <li>• System Software</li> <li>• Evaluation and Validation</li> <li>• Mapping of Applications to Execution Platforms</li> <li>• Optimization</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peter Marwedel. Embedded System Design - Embedded Systems Foundations of Cyber-Physical Systems. 2<sup>nd</sup> Edition, Springer, 2012., Springer, 2012.</li> </ul>                                                                                                 |

| Lehrveranstaltung L0806: Embedded Systems |                                    |
|-------------------------------------------|------------------------------------|
| <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. Heiko Falk                   |
| <b>Sprachen</b>                           | EN                                 |
| <b>Zeitraum</b>                           | SoSe                               |
| <b>Inhalt</b>                             | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                          | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Modul M0727: Stochastik                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|
| Lehrveranstaltungen                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |    |
| Titel                                                                                                                                                   | Typ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | SWS | LP |
| Stochastik (L0777)                                                                                                                                      | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2   | 4  |
| Stochastik (L0778)                                                                                                                                      | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2   | 2  |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                   | Prof. Matthias Schulte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |    |
| Zulassungsvoraussetzungen                                                                                                                               | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |    |
| Empfohlene Vorkenntnisse                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"><li>• Analysis</li><li>• Aussagenlogik</li><li>• Diskrete Algebraische Strukturen (Kombinatorik)</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |    |
| Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse                                                                                                                  | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |    |
| Fachkompetenz<br><i>Wissen</i><br><br><i>Fertigkeiten</i><br><br><b>Personale Kompetenzen</b><br><i>Sozialkompetenz</i><br><br><i>Selbstständigkeit</i> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Studierende können die grundlegenden Begriffe der Stochastik benennen und anhand von Beispielen erklären.</li><li>• Studierende sind in der Lage, logische Zusammenhänge zwischen diesen Konzepten zu diskutieren und anhand von Beispielen zu erläutern.</li><li>• Studierende kennen Beweisstrategien und können diese wiedergeben.</li><li>• Studierende können Probleme aus der Stochastik mit Hilfe der kennengelernten Konzepte mathematisch modellieren und mit den erlernten Methoden lösen.</li><li>• Studierende sind in der Lage, sich weitere einfache logische Zusammenhänge zwischen den kennengelernten Konzepten selbstständig zu erschließen und können diese verifizieren.</li><li>• Studierende können zu gegebenen Problemstellungen einen geeigneten Lösungsansatz entwickeln, diesen verfolgen und die Ergebnisse kritisch auswerten.</li><li>• Studierende können in heterogen zusammengesetzten Teams (z.B. an Hausaufgaben) zusammenarbeiten und ihre Ergebnisse vor der Gruppe präsentieren.</li><li>• Sie können sich dabei insbesondere gegenseitig neue Konzepte erklären und anhand von Beispielen das Verständnis der Mitstudierenden überprüfen und vertiefen.</li><li>• Studierende können eigenständig ihr Verständnis mathematischer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen auf den Punkt bringen und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen.</li><li>• Studierende können ihr Wissen mit den Inhalten anderer Veranstaltungen in Verbindung bringen.</li><li>• Studierende haben eine genügend hohe Ausdauer entwickelt, um auch über längere Zeiträume an schwierigen Problemstellungen zu arbeiten.</li></ul> |     |    |
| Arbeitsaufwand in Stunden                                                                                                                               | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |    |
| Leistungspunkte                                                                                                                                         | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     |    |
| Studienleistung                                                                                                                                         | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |    |
| Prüfung                                                                                                                                                 | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |    |
| Prüfungsdauer und -umfang                                                                                                                               | 120 min                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |    |
| Zuordnung zu folgenden Curricula                                                                                                                        | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Advanced Materials: Wahlpflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Data Science: Pflicht<br>Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht<br>Data Science: Kernqualifikation: Pflicht<br>Engineering Science: Vertiefung Advanced Materials: Wahlpflicht<br>Engineering Science: Vertiefung Data Science: Pflicht<br>Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Wahlpflicht<br>Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Wahlpflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht<br>Logistik und Mobilität: Vertiefung Informationstechnologie: Wahlpflicht<br>Orientierungsstudium: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Theoretischer Maschinenbau: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Wirtschaftsingenieurwesen - Fachrichtung Logistik und Mobilität: Vertiefung Informationstechnologie: Wahlpflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |    |

| Lehrveranstaltung L0777: Stochastik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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. Matthias Schulte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Sprachen</b>                     | DE/EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Zeitraum</b>                     | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Inhalt</b>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahrscheinlichkeitsdefinitionen, bedingte Wahrscheinlichkeiten</li> <li>• Zufallsvariablen</li> <li>• Unabhängigkeit</li> <li>• Verteilungs- und Dichtefunktionen</li> <li>• Kenngrößen: Erwartungswert, Varianz, Standardabweichung, Momente</li> <li>• Multivariate Verteilungen</li> <li>• Gesetz der großen Zahlen und zentraler Grenzwertsatz</li> <li>• Grundbegriffe zu stochastischen Prozessen</li> <li>• Grundkonzepte der Statistik (Punktschätzer, Konfidenzintervalle und Hypothesentests)</li> </ul>                                        |
| <b>Literatur</b>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• L. Dümbgen (2003): Stochastik für Informatiker, Springer.</li> <li>• H.-O. Georgii (2012): Stochastics: Introduction to Probability and Statistics, 2nd edition, De Gruyter.</li> <li>• N. Henze (2018): Stochastik für Einsteiger, 12th edition, Springer.</li> <li>• A. Klenke (2014): Probability Theory: A Comprehensive Course, 2nd edition, Springer.</li> <li>• U. Krengel (2005): Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik, 8th edition, Vieweg.</li> <li>• A.N. Shiryaev (2012): Problems in probability, Springer.</li> </ul> |

| Lehrveranstaltung L0778: Stochastik |                                    |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| <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. Matthias Schulte             |
| <b>Sprachen</b>                     | DE/EN                              |
| <b>Zeitraum</b>                     | SoSe                               |
| <b>Inhalt</b>                       | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                    | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Modul M1753: Praxismodul 4 im dualen Bachelor                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|
| Lehrveranstaltungen                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |    |
| Titel                                                                                  | Typ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | SWS | LP |
| Praxisphase 4 im dualen Bachelor (L2882)                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0   | 6  |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                                                           | Dr. Henning Haschke                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |    |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                                                       | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |    |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Erfolgreicher Abschluss des Praxismoduls 3 im dualen Bachelor</li> <li>LV B aus dem Modul "Theorie-Praxis-Verzahnung im dualen Bachelor"</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |    |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>                                          | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |    |
| <b>Fachkompetenz</b><br><i>Wissen</i><br><br><i>Fertigkeiten</i>                       | Die Studierenden ... <ul style="list-style-type: none"> <li>... verstehen die strategische Ausrichtung des Betriebes sowie die Funktionen und die Organisation zentraler Abteilungen mit ihren Entscheidungsstrukturen, Netzwerkbeziehungen und der dazugehörigen betrieblichen Kommunikation.</li> <li>... haben ein Verständnis entwickelt für die Anforderungen und die Verantwortung des Ingenieurberufs, kennen den Umfang und die Grenzen des beruflichen Tätigkeitsfeldes.</li> <li>... verbinden ihre Kenntnisse von Fakten, Grundsätzen, Theorien und Methoden der bisherigen Studieninhalte mit dem erworbenen Praxiswissen, insbesondere ihrem Wissen um berufspraktische Verfahrens- und Vorgehensmöglichkeiten, im aktuellen Tätigkeitsfeld.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |    |
| <b>Personale Kompetenzen</b><br><i>Sozialkompetenz</i><br><br><i>Selbstständigkeit</i> | Die Studierenden ... <ul style="list-style-type: none"> <li>... wenden fachtheoretisches Wissen auf aktuelle Problemstellungen im eigenen Arbeitsbereich an und beurteilen die Arbeitsprozesse und -ergebnisse unter Einbeziehung von Handlungsoptionen.</li> <li>... wenden den zugewiesenen Arbeitsbereichen und -aufgaben entsprechend Technologien, Geräte und Hilfsmittel an und können betriebliche Verfahrens- und Vorgehensweisen hinsichtlich der angestrebten Arbeitsergebnisse/-ziele beurteilen.</li> <li>... setzen die mit ihren aktuellen Aufgaben korrespondierenden hochschulseitigen Anwendungsempfehlungen um.</li> </ul> Die Studierenden ... <ul style="list-style-type: none"> <li>... sind in der Lage, Arbeitsprozesse kooperativ zu planen, arbeitsbereichsübergreifend und in heterogenen Gruppen.</li> <li>... kommunizieren mit betrieblichen Stakeholdern professionell und stellen komplexe Sachverhalte strukturiert, zielgerichtet und überzeugend dar.</li> </ul> Die Studierenden ... <ul style="list-style-type: none"> <li>... übernehmen Verantwortung für Arbeitsaufträge und -bereiche und koordinieren die dazugehörigen Arbeitsprozesse.</li> <li>... dokumentieren und reflektieren die Bedeutung von Fachmodulen und Vertiefungsrichtungen für die Arbeit als Ingenieurin bzw. Ingenieur sowie die Umsetzung der hochschulseitigen Anwendungsempfehlungen und der damit einhergehenden Herausforderungen eines positiven Theorie-Praxis-Transfers.</li> </ul> |     |    |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                       | Eigenstudium 180, Präsenzstudium 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |    |
| <b>Leistungspunkte</b>                                                                 | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |    |
| <b>Studienleistung</b>                                                                 | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |    |
| <b>Prüfung</b>                                                                         | Schriftliche Ausarbeitung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |    |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                                       | Studienbegleitende und semesterübergreifende Dokumentation: Die Leistungspunkte für das Modul werden durch die Anfertigung eines digitalen Lern- und Entwicklungsberichtes (E-Portfolio) erworben. Dabei handelt es sich um eine Dokumentation und Reflexion der individuellen Lernerfahrungen und Kompetenzentwicklungen im Bereich der Theorie-Praxis-Verzahnung und der Berufspraxis. Zusätzlich erbringt das Kooperationsunternehmen gegenüber der Koordinierungsstelle dual@TUHH den Nachweis, dass die bzw. der dual Studierende die Praxisphase absolviert hat.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |    |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                                                | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht<br>Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht<br>Chemie- und Bioingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht<br>Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht<br>Data Science: Kernqualifikation: Pflicht<br>Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Engineering Science: Kernqualifikation: Pflicht<br>Green Technologies: Energie, Wasser, Klima: Kernqualifikation: Pflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht<br>Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht<br>Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht<br>Technomathematik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Wirtschaftsingenieurwesen - Fachrichtung Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |    |

| Lehrveranstaltung L2882: Praxisphase 4 im dualen Bachelor |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>SWS</b>                                                | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>LP</b>                                                 | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                          | Eigenstudium 180, Präsenzstudium 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Dozenten</b>                                           | Dr. Henning Haschke                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Sprachen</b>                                           | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Zeitraum</b>                                           | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Inhalt</b>                                             | <p><b>Onboarding Betrieb</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zuweisung Arbeitsbereich/e</li> <li>• Erweiterung der Zuständigkeiten und Befugnisse des dual Studierenden im Betrieb</li> <li>• Eigenverantwortliche Arbeitsaufgaben und -bereiche</li> <li>• Mitarbeit in Projektteams</li> <li>• Ablaufplanung des jeweiligen Praxismoduls mit Arbeitsaufgaben</li> <li>• Möglichkeiten Theorie-Praxis-Transfer</li> <li>• Ablaufplanung der Prüfungsphase/nächstes Studiensemester</li> </ul> <p><b>Betriebliches Wissen und betriebliche Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unternehmensspezifika: Strategische Ausrichtung, Organisation zentraler Geschäfts- und Arbeitsbereiche, Abteilungen, Entscheidungsstrukturen, Netzwerkbeziehungen und interne Kommunikation</li> <li>• Verbindung von Fakten, Grundsätzen und Theorien mit Praxiswissen</li> <li>• Verfahrens- und Vorgehensmöglichkeiten im arbeitsmarktrelevanten Tätigkeitsfeld des Ingenieurwesens</li> <li>• Betriebliche Technologien, Geräte und Hilfsmittel</li> <li>• Umsetzung der hochschulseitigen Anwendungsempfehlungen (Theorie-Praxis-Transfer) in damit korrespondierenden Arbeits- und Aufgabenbereichen des Betriebes</li> </ul> <p><b>Lerntransfer/-reflexion</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• E-Portfolio</li> <li>• Bedeutung von Fachmodulen und Vertiefungsrichtungen für die Arbeit als Ingenieurin bzw. Ingenieur</li> <li>• Hochschulseitige Anwendungsempfehlungen zum Theorie-Praxis-Transfer</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierendenhandbuch</li> <li>• Betriebliche Dokumente</li> <li>• Hochschulseitige Anwendungsempfehlungen zum Theorie-Praxis-Transfer</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| Modul M0833: Grundlagen der Regelungstechnik  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |           |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |           |
| <b>Titel</b>                                  | <b>Typ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Grundlagen der Regelungstechnik (L0654)       | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2          | 4         |
| Grundlagen der Regelungstechnik (L0655)       | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2          | 2         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | NN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | Grundkenntnisse der Behandlung von Signalen und Systemen im Zeit- und Frequenzbereich und der Laplace-Transformation.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende können das Verhalten dynamischer Systeme in Zeit- und Frequenzbereich darstellen und interpretieren, und insbesondere die Eigenschaften Systeme 1. und 2. Ordnung erläutern.</li> <li>Sie können die Dynamik einfacher Regelkreise erklären und anhand von Frequenzgang und Wurzelortskurve interpretieren.</li> <li>Sie können das Nyquist-Stabilitätskriterium sowie die daraus abgeleiteten Stabilitätsreserven erklären.</li> <li>Sie können erklären, welche Rolle die Phasenreserve in der Analyse und Synthese von Regelkreisen spielt.</li> <li>Sie können die Wirkungsweise eines PID-Reglers anhand des Frequenzgangs interpretieren.</li> <li>Sie können erklären, welche Aspekte bei der digitalen Implementierung zeitkontinuierlich entworfener Regelkreise berücksichtigt werden müssen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |           |
| <i>Wissen</i>                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |           |
| <i>Fertigkeiten</i>                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |           |
| <i>Sozialkompetenz</i>                        | Studierende können in kleinen Gruppen fachspezifische Fragen gemeinsam bearbeiten und ihre Reglerentwürfe experimentell testen und bewerten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |           |
| <i>Selbstständigkeit</i>                      | Studierende können sich Informationen aus bereit gestellten Quellen (Skript, Software-Dokumentation, Versuchsunterlagen) beschaffen und für die Lösung gegebener Probleme verwenden.<br>Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe wöchentlicher On-Line Tests kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |           |
| <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>       | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht<br>Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Chemie- und Bioingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht<br>Data Science: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Data Science: Vertiefung II. Anwendung: Wahlpflicht<br>Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Green Technologies: Energie, Wasser, Klima: Kernqualifikation: Pflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht<br>Integrierte Gebäudetechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Logistik und Mobilität: Vertiefung Informationstechnologie: Wahlpflicht<br>Logistik und Mobilität: Vertiefung Verkehrsplanung und -systeme: Wahlpflicht<br>Logistik und Mobilität: Vertiefung Produktionsmanagement und Prozesse: Wahlpflicht<br>Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht<br>Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht<br>Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht<br>Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Wirtschaftsingenieurwesen - Fachrichtung Logistik und Mobilität: Vertiefung Informationstechnologie: Wahlpflicht<br>Wirtschaftsingenieurwesen - Fachrichtung Logistik und Mobilität: Vertiefung Verkehrsplanung und -systeme: Wahlpflicht<br>Wirtschaftsingenieurwesen - Fachrichtung Logistik und Mobilität: Vertiefung Produktionsmanagement und Prozesse: Wahlpflicht |            |           |

| Lehrveranstaltung L0654: Grundlagen der Regelungstechnik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                               | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>SWS</b>                                               | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>LP</b>                                                | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                         | Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Dozenten</b>                                          | NN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Sprachen</b>                                          | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Zeitraum</b>                                          | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Inhalt</b>                                            | <p>Signale und Systeme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lineare Systeme, Differentialgleichungen und Übertragungsfunktionen</li> <li>Systeme 1. und 2. Ordnung, Pole und Nullstellen, Impulsantwort und Sprungantwort</li> <li>Stabilität</li> </ul> <p>Regelkreise</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prinzip der Rückkopplung: Steuerung oder Regelung</li> <li>Folgeregelung und Störunterdrückung</li> <li>Arten der Rückführung, PID-Regelung</li> <li>System-Typ und bleibende Regelabweichung</li> <li>Inneres-Modell-Prinzip</li> </ul> <p>Wurzelortskurven</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Konstruktion und Interpretation von Wurzelortskurven</li> <li>Wurzelortskurven von PID-Regelkreisen</li> </ul> <p>Frequenzgang-Verfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Frequenzgang, Bode-Diagramm</li> <li>Minimalphasige und nichtminimalphasige Systeme</li> <li>Nyquist-Diagramm, Nyquist-Stabilitätskriterium, Phasenreserve und Amplitudenreserve</li> <li>Loop shaping, Lead-Lag-Kompensatoren</li> <li>Frequenzgang von PID-Regelkreisen</li> </ul> <p>Totzeitsysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wurzelortskurve und Frequenzgang von Totzeitsystemen</li> <li>Smith-Prädiktor</li> </ul> <p>Digitale Regelung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Abtastsysteme, Differenzengleichungen</li> <li>Tustin-Approximation, digitale PID-Regler</li> </ul> <p>Software-Werkzeuge</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in Matlab, Simulink, Control Toolbox</li> <li>Rechnergestützte Aufgaben zu allen Themen der Vorlesung</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Werner, H., Lecture Notes „Introduction to Control Systems“</li> <li>G.F. Franklin, J.D. Powell and A. Emami-Naeini "Feedback Control of Dynamic Systems", Addison Wesley, Reading, MA, 2009</li> <li>K. Ogata "Modern Control Engineering", Fourth Edition, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 2010</li> <li>R.C. Dorf and R.H. Bishop, "Modern Control Systems", Addison Wesley, Reading, MA 2010</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| Lehrveranstaltung L0655: Grundlagen der Regelungstechnik |                                    |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                               | Gruppenübung                       |
| <b>SWS</b>                                               | 2                                  |
| <b>LP</b>                                                | 2                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                         | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28 |
| <b>Dozenten</b>                                          | NN                                 |
| <b>Sprachen</b>                                          | DE                                 |
| <b>Zeitraum</b>                                          | WiSe                               |
| <b>Inhalt</b>                                            | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                                         | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Modul M0675: Einführung in die Nachrichtentechnik und ihre stochastischen Methoden |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |              |            |           |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |              |            |           |
| <b>Titel</b>                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Typ</b>   | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Einführung in die Nachrichtentechnik und ihre stochastischen Methoden (L0442)      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Vorlesung    | 3          | 4         |
| Einführung in die Nachrichtentechnik und ihre stochastischen Methoden (L0443)      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Hörsaalübung | 1          | 1         |
| Einführung in die Nachrichtentechnik und ihre stochastischen Methoden (L2354)      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Gruppenübung | 1          | 1         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                                                       | Prof. Gerhard Bauch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |              |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                                                   | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mathematik 1-3</li> <li>Signale und Systeme</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>                                      | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |              |            |           |
| <i>Wissen</i>                                                                      | <p>Die Studierenden kennen und verstehen die grundlegenden Funktionseinheiten eines Nachrichtenübertragungssystems. Sie können die einzelnen Funktionsblöcke mit Hilfe grundlegender Kenntnisse der Signal- und Systemtheorie sowie der Theorie stochastischer Prozesse beschreiben und analysieren. Sie kennen die entscheidenden Ressourcen und Bewertungskriterien der Nachrichtenübertragung und können ein elementares nachrichtentechnisches System entwerfen und beurteilen.</p> <p>Die Studierenden kennen die Vorlesungs- und Übungsinhalte und können diese erläutern sowie auf neue Fragestellungen anwenden.</p> |              |            |           |
| <i>Fertigkeiten</i>                                                                | <p>Die Studierenden sind in der Lage, ein elementares nachrichtentechnisches System zu entwerfen und zu beurteilen. Insbesondere können Sie den Bedarf an Ressourcen wie Bandbreite und Leistung abschätzen. Sie sind in der Lage, wichtige Beurteilungskriterien wie die Bandbreiteneffizienz oder die Bitfehlerwahrscheinlichkeit elementarer Nachrichtenübertragungssysteme abzuschätzen und darauf basierend ein Übertragungsverfahren auszuwählen.</p>                                                                                                                                                                  |              |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |              |            |           |
| <i>Sozialkompetenz</i>                                                             | Die Studierenden können fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |              |            |           |
| <i>Selbstständigkeit</i>                                                           | Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Informationen aus geeigneten Literaturquellen selbstständig zu beschaffen und in den Kontext der Vorlesung zu setzen. Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen (klausurnahe Aufgaben, Software-Tools, Clicker-System) kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern.                                                                                                                                                                                                                                           |              |            |           |
| <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>                                            | <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht</p> <p>Data Science: Kernqualifikation: Wahlpflicht</p> <p>Data Science: Vertiefung I. Mathematik/Informatik: Wahlpflicht</p> <p>Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Mechatronik: Vertiefung Elektrische Systeme: Pflicht</p> <p>Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht</p>                                                                                                                                                |              |            |           |

| Lehrveranstaltung L0442: Einführung in die Nachrichtentechnik und ihre stochastischen Methoden |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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. Gerhard Bauch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Sprachen</b>                                                                                | DE/EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Zeitraum</b>                                                                                | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Inhalt</b>                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die Nachrichtentechnik</li> <li>Open Systems Interconnection (OSI) Referenzmodell</li> <li>Komponenten eines digitalen Kommunikationssystems</li> <li>Grundlagen der Signal- und Systemtheorie <ul style="list-style-type: none"> <li>Analoge und digitale Signale</li> <li>Prinzip der Analog-Digital-Wandlung (A/D)</li> <li>Deterministische und zufällige Signale</li> <li>Leistung und Energie von Signalen</li> <li>Lineare zeitinvariante Systeme (LTI-Systeme)</li> <li>Quadratur-Amplituden-Modulation (QAM)</li> </ul> </li> <li>Einführung in die Stochastik</li> <li>Wahrscheinlichkeits-Theorie <ul style="list-style-type: none"> <li>Zufallsexperimente</li> <li>Wahrscheinlichkeitsmodell, Wahrscheinlichkeitsraum, Ereignisraum</li> </ul> </li> </ul> |

- Definitionen von Wahrscheinlichkeit
  - Wahrscheinlichkeit nach Bernoulli/Laplace
  - Wahrscheinlichkeit nach van Mises, relative Häufigkeit
  - Bertrand's Paradoxon
  - Axiomatische Definition von Wahrscheinlichkeit nach Kolmogorov
  - Wahrscheinlichkeit disjunkter und nicht-disjunkter Ereignisse
  - Venn-Diagramme
- Kontinuierliche und diskrete Zufallsvariablen
  - Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion (probability density function (pdf)), Wahrscheinlichkeitsverteilungsfunktion (cumulative distribution function (cdf))
  - Erwartungswert, Mittelwert, Median, quadratischer Erwartungswert, Varianz, Standardabweichung, höhere Momente
  - Beispiele für Wahrscheinlichkeitsverteilungen (Bernoulli-Verteilung, Zweipunktverteilung, Gleichverteilung, Gauß-Verteilung (Normalverteilung), Rayleigh-Verteilung, etc.)
- Mehrere Zufallsvariablen
  - Bedingte Wahrscheinlichkeit, Verbundwahrscheinlichkeit
  - Bedingte Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion, Verbundwahrscheinlichkeitsdichtefunktion
  - Satz von Bayes
  - Korrelationskoeffizient
  - Zweidimensionale Gaussverteilung
  - Statistisch unabhängige, unkorrelierte und orthogonale Zufallsvariablen
  - Unabhängige, identisch verteilte Zufallsvariablen (independent identically distributed (iid) random variables)
  - Eigenschaften von Erwartungswert und Varianz
  - Kovarianz
  - Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion und Wahrscheinlichkeitsverteilungsfunktion der Summe statistisch unabhängiger Zufallsvariablen
  - Zentraler Grenzwertsatz
- Wahrscheinlichkeitsdichtefunktionen bei der Datenübertragung
- Zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Zufallsprozesse
  - Beispiele für Zufallsprozesse
  - Scharmittelwert und Zeitmittelwert
  - Ergodische Zufallsprozesse
  - Quadratischer Mittelwert und Varianz
  - Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion (pdf) und Wahrscheinlichkeitsverteilungsfunktion (cdf)
  - Verbundwahrscheinlichkeitsdichtefunktion (pdf) und Verbundwahrscheinlichkeitsverteilungsfunktion (cdf)
  - Statistisch unabhängige, unkorrelierte und orthogonale Zufallsprozesse
  - Stationäre Zufallsprozesse
  - Korrelationsfunktionen: Autokorrelationsfunktion, Kreuzkorrelationsfunktion, mittlere Autokorrelationsfunktion nicht-stationärer Zufallsprozesse, Autokorrelations- und Kreuzkorrelationsfunktion stationärer Zufallsprozesse, Autokovarianzfunktion, Kreuzkovarianzfunktion
  - Autokorrelationsmatrix, Kreuzkorrelationsmatrix, Autokovarianzmatrix, Kreuzkovarianzmatrix
  - Pseudo-noise Sequenzen, Anwendungsbeispiel: Codemultiplex (code division multiple access (CDMA))
  - Autokorrelationsfunktion, Leistungsdichtespektrum (power spectral density (psd)), Signalleistung, Einstein-Wiener-Khintchine Beziehungen
  - Weißes gaußsches Rauschen
- Filterung von Zufallssignalen durch LTI-Systeme
  - Transformation der Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion
  - Transformation des Mittelwerts
  - Transformation des Leistungsdichtespektrums
  - Korrelationsfunktionen zwischen Eingangs- und Ausgangssignal
  - Filterung von weißem gaußschem Rauschen
  - Bandbegrenzung zur Begrenzung der Rauschleistung
  - Preemphase und Deemphase
- Kompandierung, mu-law, A-law
- Funktionen von Zufallsvariablen
  - Transformation von Wahrscheinlichkeiten und der Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion
  - Anwendung: Nicht-lineare Verstärker
- Funktionen von zwei Zufallsvariablen
  - Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion
  - Beispiele: Rayleigh-Verteilung, Betrag eines OFDM-Signals, Betrag eines empfangenen Funksignals
- Übertragungskanäle und Kanalmodelle
  - Leitungsgebundene Kanäle: Telefonkabel, Koaxialkabel, Glasfaserkabel
  - Funkkanäle: Fading-Kanäle, Unterwasserkanäle
  - Frequenzselektive und nicht-frequenzselektive Kanäle
  - AWGN (additive white Gaussian noise) Kanal
  - Signal- zu Rauschleistungsverhältnis (signal to noise power ratio (SNR))
  - Zeitdiskrete Kanalmodelle
  - Zeitdiskrete gedächtnislose Kanäle (discrete memoryless channels (DMC))
- Analog-Digitalwandlung
  - Abtastung
    - Abtasttheorem
  - Pulsmodulation
    - Pulsamplitudenmodulation (pulse-amplitude modulation (PAM))
    - Pulsdauermodulation, Pulsbreitenmodulation (pulse-duration modulation (PDM), pulse-width modulation (PWM))

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                         | <ul style="list-style-type: none"> <li> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Puls-Pausenmodulation (pulse-position modulation (PPM))</li> <li>■ Pulse-code-Modulation (PCM)</li> </ul> </li> <li>○ Quantisierung           <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Lineare Quantisierung, Midtread- und Midrise-Charakteristik</li> <li>■ Quantisierungsfehler, Quantisierungsrauschen</li> <li>■ Signal-zu-Quantisierungsrauschleistungsverhältnis</li> <li>■ Nichtlineare Quantisierung, Kompressor-Charakteristik, mu-law, A-law</li> <li>■ Sprachübertragung mit PCM</li> </ul> </li> <li>○ Differentielle Pulse-Code-Modulation (DPCM)           <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Lineare Prädiktion nach dem Minimum Mean Squared Error (MMSE) Kriterium</li> <li>■ DPCM mit Vorwärts- und Rückwärtsprädiktion</li> <li>■ SNR-Gewinn von DPCM über PCM</li> <li>■ Delta-Modulation</li> </ul> </li> <li>• Grundlagen der Informationstheorie und Codierung           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Definitionen von Information: Selbst-Informationsgehalt, Entropie</li> <li>○ Binäre Entropiefunktion</li> <li>○ Quellencodierungs-Theorem</li> <li>○ Quellencodierung: Huffman-Code</li> <li>○ Mutual information und Kanalkapazität</li> <li>○ Kanalkapazität des AWGN-Kanals und des AWGN-Kanals mit binärem Eingangssymbolalphabet</li> <li>○ Kanalcodierungs-Theorem</li> <li>○ Prinzipien der Kanalcodierung: Coderate und Datenrate, Hamming-Distanz, minimale Hamming-Distanz, Fehlererkennung und Fehlerkorrektur</li> <li>○ Beispiele für Kanalcodes: Block-Codes und Faltungscodes, Wiederholungscode, Single Parity Check Code, Hamming-Code, Turbo-Codes</li> </ul> </li> <li>• Kombinatorik           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Variation mit und ohne Zurücklegen</li> <li>○ Kombination mit und ohne Zurücklegen</li> <li>○ Permutation, Permutation von Multisets</li> <li>○ Wordfehlerwahrscheinlichkeit linearer Block-Codes</li> </ul> </li> <li>• Basisband-Übertragung           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pulsformung: Non-return to zero (NRZ) Rechteck-Pulse, Manchester-Pulse, Raised-Cosine-Pulse, Wurzel-Raised-Cosine-Pulse, Gauss-Pulse</li> <li>○ Sendesignalenergie, mittlere Energie pro Symbol</li> <li>○ Leistungsdichtespektrum von Basisbandsignalen</li> <li>○ Bandbreite-Definitionen</li> <li>○ Bandbreiten-Effizienz, spektrale Effizienz</li> <li>○ Intersymbol-Interferenz (ISI)</li> <li>○ Erste und zweite Nyquist-Bedingung</li> <li>○ Augendiagramme</li> <li>○ Empfangsfilter-Entwurf: Signalangepasstes Filter (Matched Filter)</li> <li>○ Matched-Filter Empfänger und Korrelationsempfänger</li> <li>○ Wurzel-Nyquist-Pulsformung</li> <li>○ Zeitdiskretes AWGN-Kanalmodell</li> </ul> </li> <li>• Maximum a Posteriori probability (MAP) und Maximum Likelihood (ML) Detektion</li> <li>• Bitfehlerwahrscheinlichkeit bei binärer Übertragung über AWGN Kanäle mit antipodaler oder on-off-Signalisierung</li> <li>• Bandpass-Übertragung mit Trägermodulation           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Amplitudenmodulation, Frequenzmodulation, Phasenmodulation</li> <li>○ Lineare digitale Modulationsverfahren: On-off keying (OOK), phase-shift keying (PSK), amplitude shift keying (ASK), quadrature amplitude shift keying (QAM)</li> </ul> </li> </ul> |
| <p><b>Literatur</b></p> | <p>K. Kammeyer: Nachrichtenübertragung, Teubner</p> <p>P.A. Höher: Grundlagen der digitalen Informationsübertragung, Teubner.</p> <p>M. Bossert: Einführung in die Nachrichtentechnik, Oldenbourg.</p> <p>J.G. Proakis, M. Salehi: Grundlagen der Kommunikationstechnik. Pearson Studium.</p> <p>J.G. Proakis, M. Salehi: Digital Communications. McGraw-Hill.</p> <p>S. Haykin: Communication Systems. Wiley</p> <p>J.G. Proakis, M. Salehi: Communication Systems Engineering. Prentice-Hall.</p> <p>J.G. Proakis, M. Salehi, G. Bauch, Contemporary Communication Systems. Cengage Learning.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| Lehrveranstaltung L0443: Einführung in die Nachrichtentechnik und ihre stochastischen Methoden |                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <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. Gerhard Bauch                |
| <b>Sprachen</b>                                                                                | DE/EN                              |
| <b>Zeitraum</b>                                                                                | WiSe                               |
| <b>Inhalt</b>                                                                                  | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                                                                               | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Lehrveranstaltung L2354: Einführung in die Nachrichtentechnik und ihre stochastischen Methoden |                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <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. Gerhard Bauch                |
| <b>Sprachen</b>                                                                                | DE/EN                              |
| <b>Zeitraum</b>                                                                                | WiSe                               |
| <b>Inhalt</b>                                                                                  | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                                                                               | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Modul M1431: IIW Praktikum                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------|
| Lehrveranstaltungen                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |                |
| <b>Titel</b><br>Praktikum IIW (L2160)                                                                                                                          | <b>Typ</b><br>Projekt-/problembasierte<br>Lehrveranstaltung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>SWS</b><br>8 | <b>LP</b><br>6 |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                                                                                                                                   | Prof. Görschwin Fey                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |                |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                                                                                                                               | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                 |                |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                                                                                                                                | <p>Erfolgreicher Besuch der Vorlesungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozedurale Programmierung</li> <li>• Algorithmen und Datenstrukturen</li> <li>• Eingebettete Systeme</li> <li>• Technische Informatik</li> <li>• Elektrotechnik I</li> <li>• Signale und Systeme</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |                |
| <b>Modulziele/ angestrebte<br/>Lernergebnisse</b>                                                                                                              | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |                |
| <b>Fachkompetenz</b><br><i>Wissen</i><br><br><i>Fertigkeiten</i><br><br><b>Personale Kompetenzen</b><br><i>Sozialkompetenz</i><br><br><i>Selbstständigkeit</i> | <p>Studierende lernen Werkzeuge kennen, die von Entwicklungsteams eingesetzt werden, um</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• anwendungsorientiert Software zu entwickeln,</li> <li>• ingenieurmäßige Anforderungen und Modellierungen zu bestimmen</li> <li>• Entwicklungsabläufe zu planen</li> <li>• Aufgaben zu verwalten</li> <li>• Quellcode zu verwalten</li> <li>• Software zu testen</li> </ul> <p>Studierende arbeiten im Team an einem größeren Software-Projekt. Dabei werden die benötigten Fertigkeiten erlernt und praktisch angewandt, die hierfür notwendig sind. Dies sind zum Beispiel</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Spezifikation von Software durch nutzer-seitige Anforderungen</li> <li>• die Interaktion eines rechentechnischen Systems mit der Umwelt zu realisieren</li> <li>• die Erstellung einer Software-Architektur</li> <li>• das gemeinsame Implementieren und Test, sowie</li> <li>• der Einsatz der entsprechenden Entwicklungswerkzeuge</li> </ul> <p>Die Teamarbeit birgt eigene Herausforderungen einerseits hinsichtlich der Interaktionen im Team andererseits auch in Bezug auf die notwendigen Absprachen bei der gemeinsamen Entwicklung von Software. Im Rahmen des Projektes erlernen Studierende die hierfür notwendigen Kompetenzen und erleben die praktischen Aspekte.</p> <p>Bei der Teamarbeit ist es notwendig, die eigene Position zu vertreten, sowie die zugeteilten Aufgaben selbstständig zu übernehmen und später auch im Team vorzustellen. Ebenso müssen offene Punkte identifiziert und in das Team zurückgetragen werden, die eine gemeinsame Absprache erfordern.</p> |                 |                |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                                                                                               | Eigenstudium 68, Präsenzstudium 112                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |                |
| <b>Leistungspunkte</b>                                                                                                                                         | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                 |                |
| <b>Studienleistung</b>                                                                                                                                         | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                 |                |
| <b>Prüfung</b>                                                                                                                                                 | Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                 |                |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                                                                                                               | Bewertung von Engagement, Projektbericht und Abschlussvortrag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |                |
| <b>Zuordnung zu folgenden<br/>Curricula</b>                                                                                                                    | Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                 |                |

| Lehrveranstaltung L2160: Praktikum IIW |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                             | Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>SWS</b>                             | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>LP</b>                              | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>       | Eigenstudium 68, Präsenzstudium 112                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Dozenten</b>                        | NN, Dozenten des SD E                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Sprachen</b>                        | DE/EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Zeitraum</b>                        | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Inhalt</b>                          | <p>Im Studiengang Informatik-Ingenieurwesen sind der Brückschlag zwischen Disziplinen sowie der Schritt von der Theorie in die Praxis essentiell. Genau die hierfür relevanten Fähigkeiten werden im IIW Praktikum erlernt. Im Rahmen des Praktikums wird ein Programm, ein Eingebettetes System oder Cyber Physical System entwickelt. Die konkrete Aufgabenstellung wird von den jeweiligen DozentInnen bestimmt. Die teilnehmenden Studierenden erarbeiten die Lösung im Team. Dabei wird ein typischer Projektablauf, wie er auch in der späteren Berufspraxis vorkommt, durchlaufen. Dies umfasst die Ausarbeitung einer Spezifikation, der Hardware-Software-Architektur, sowie Implementierung und Test. Die Projektplanung und die Aufgabenteilung werden von den Studierenden übernommen. Während des Projektes werden die gängigen Entwurfswerkzeuge zur Unterstützung bei Planung, Verwaltung und Realisierung eingesetzt.</p> <p>Das Projekt wird in regelmäßige Plena und eigenständige Arbeit in Gruppen aufgeteilt.</p> |
| <b>Literatur</b>                       | <p>Wird durch die jeweiligen DozentInnen zur Verfügung gestellt.</p> <p>Supplied by the respective lecturer.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| Modul M1754: Praxismodul 5 im dualen Bachelor |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |    |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|
| Lehrveranstaltungen                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |    |
| Titel                                         | Typ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | SWS | LP |
| Praxisphase 5 im dualen Bachelor (L2883)      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0   | 6  |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Dr. Henning Haschke                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     |    |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |    |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Erfolgreicher Abschluss des Praxismoduls 4 im dualen Bachelor</li> <li>LV C aus dem Modul "Theorie-Praxis-Verzahnung im dualen Bachelor"</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |    |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |    |
| <b>Fachkompetenz</b>                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |    |
| <i>Wissen</i>                                 | <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... verbinden ihre Kenntnisse von Fakten, Grundsätzen, Theorien und Methoden der bisherigen Studieninhalte mit dem erworbenen Praxiswissen, insbesondere ihrem Wissen um berufspraktische Verfahrens- und Vorgehensmöglichkeiten, im aktuellen Tätigkeitsfeld.</li> <li>... verfügen über ein kritisches Verständnis über die praktischen Anwendungsmöglichkeiten ihres ingenieurwissenschaftlichen Faches.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |    |
| <i>Fertigkeiten</i>                           | <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... wenden fachtheoretisches Wissen auf komplexe, bereichsübergreifende Problemstellungen des Betriebes an und beurteilen die dazugehörigen Arbeitsprozesse und -ergebnisse unter Einbeziehung von Handlungsoptionen.</li> <li>... setzen die mit ihren aktuellen Aufgaben korrespondierenden hochschulseitigen Anwendungsempfehlungen um.</li> <li>... erarbeiten neue Lösungen sowie Verfahrens- und Vorgehensweisen in ihrem Tätigkeitsfeld und Zuständigkeitsbereich - auch bei sich häufig ändernden Anforderungen (systemische Fertigkeiten).</li> <li>... sind in der Lage, betriebliche Fragestellungen mit wissenschaftlichen Methoden zu analysieren und zu bewerten.</li> </ul>                                                                                                                   |     |    |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |    |
| <i>Sozialkompetenz</i>                        | <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... arbeiten verantwortlich in betrieblichen Projektteams und gehen vorausschauend mit Problemen in der Arbeitsgruppe um.</li> <li>... vertreten komplexe ingenieurwissenschaftliche Standpunkte, Sachverhalte, Problemstellungen und Lösungsansätze im Gespräch mit internen und externen betrieblichen Stakeholdern argumentativ und entwickeln diese gemeinsam weiter.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |    |
| <i>Selbstständigkeit</i>                      | <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... definieren Ziele für die eigenen Lern- und Arbeitsprozesse als Ingenieurin bzw. Ingenieur.</li> <li>... dokumentieren und reflektieren Lern- und Arbeitsprozesse in ihrem Zuständigkeitsbereich.</li> <li>... dokumentieren und reflektieren die Bedeutung von Fachmodulen, Vertiefungsrichtungen und Forschung für die Arbeit als Ingenieur:in sowie die Umsetzung der hochschulseitigen Anwendungsempfehlungen und der damit einhergehenden Herausforderungen eines positiven Theorie-Praxis-Transfers.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |    |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 180, Präsenzstudium 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |    |
| <b>Leistungspunkte</b>                        | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |    |
| <b>Studienleistung</b>                        | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |    |
| <b>Prüfung</b>                                | Schriftliche Ausarbeitung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |    |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | Studienbegleitende und semesterübergreifende Dokumentation: Die Leistungspunkte für das Modul werden durch die Anfertigung eines digitalen Lern- und Entwicklungsberichtes (E-Portfolio) erworben. Dabei handelt es sich um eine Dokumentation und Reflexion der individuellen Lernerfahrungen und Kompetenzentwicklungen im Bereich der Theorie-Praxis-Verzahnung und der Berufspraxis. Zusätzlich erbringt das Kooperationsunternehmen gegenüber der Koordinierungsstelle dual@TUHH den Nachweis, dass die bzw. der dual Studierende die Praxisphase absolviert hat.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |    |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Chemie- und Bioingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Data Science: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Engineering Science: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Green Technologies: Energie, Wasser, Klima: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Technomathematik: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Wirtschaftsingenieurwesen - Fachrichtung Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht</p> |     |    |

| Lehrveranstaltung L2883: Praxisphase 5 im dualen Bachelor |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>SWS</b>                                                | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>LP</b>                                                 | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                          | Eigenstudium 180, Präsenzstudium 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Dozenten</b>                                           | Dr. Henning Haschke                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Sprachen</b>                                           | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Zeitraum</b>                                           | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Inhalt</b>                                             | <p><b>Onboarding Betrieb</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zuweisung zukünftiges berufliches Tätigkeitsfeld als Ingenieurin bzw. Ingenieur (B.Sc.) und dazugehöriger Arbeitsbereiche</li> <li>• Erweiterung der Zuständigkeiten und Befugnisse des dual Studierenden im Betrieb bis hin zur vorgesehenen Erstverwendung nach dem Studium bzw. zum Einsatz während des anschließenden dualen Masterstudiums</li> <li>• Eigenverantwortliches Arbeiten im Team - im eigenen Zuständigkeitsbereich und bereichsübergreifend</li> <li>• Ablaufplanung des letzten Praxismoduls mit klarer Zuordnung zu den Arbeitsstrukturen</li> <li>• Betriebsinterne Abstimmung über eine potenzielle Problemstellung für die Bachelorarbeit</li> <li>• Ablaufplanung der Bachelorarbeit im Betrieb in der Zusammenarbeit mit der TU Hamburg</li> <li>• Ablaufplanung der Prüfungsphase/6. Studiensemester</li> </ul> <p><b>Betriebliches Wissen und betriebliche Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unternehmensspezifika: Umgang mit Veränderungen, Teamentwicklung, Verantwortung als Ingenieur:in im eigenen zu zukünftigen Arbeitsbereich (B.Sc.), Umgang mit komplexen Zusammenhängen und ungelösten Problemstellungen, Entwicklung und Realisierung von Innovationen</li> <li>• Fachliche Spezialisierung in einem Arbeitsbereich (Abschlussarbeit)</li> <li>• Systemische Fertigkeiten</li> <li>• Umsetzung der hochschulseitigen Anwendungsempfehlungen (Theorie-Praxis-Transfer) in damit korrespondierenden Arbeits- und Aufgabenbereichen des Betriebes</li> </ul> <p><b>Lerntransfer/-reflexion</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• E-Portfolio</li> <li>• Bedeutung von Fachmodulen, Vertiefungsrichtungen für die Arbeit als Ingenieurin bzw. Ingenieur</li> <li>• Bedeutung von Forschung und Innovation für die Arbeit als Ingenieurin bzw. Ingenieur</li> <li>• Hochschulseitige Anwendungsempfehlungen zum Theorie-Praxis-Transfer</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierendenhandbuch</li> <li>• Betriebliche Dokumente</li> <li>• Hochschulseitige Anwendungsempfehlungen zum Theorie-Praxis-Transfer</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

## Fachmodule der Vertiefung I. Informatik

### Modul M0731: Functional Programming

#### Lehrveranstaltungen

| Titel                              | Typ          | SWS | LP |
|------------------------------------|--------------|-----|----|
| Funktionales Programmieren (L0624) | Vorlesung    | 2   | 2  |
| Funktionales Programmieren (L0625) | Hörsaalübung | 2   | 2  |
| Funktionales Programmieren (L0626) | Gruppenübung | 2   | 2  |

|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                |                     |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------|
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Prof. Sibylle Schupp                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                |                     |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | None                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                |                     |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | Discrete mathematics at high-school level                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                |                     |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                |                     |
| <b>Fachkompetenz</b>                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                |                     |
| <i>Wissen</i>                                 | Students apply the principles, constructs, and simple design techniques of functional programming. They demonstrate their ability to read Haskell programs and to explain Haskell syntax as well as Haskell's read-eval-print loop. They interpret warnings and find errors in programs. They apply the fundamental data structures, data types, and type constructors. They employ strategies for unit tests of functions and simple proof techniques for partial and total correctness. They distinguish laziness from other evaluation strategies. |                                |                     |
| <i>Fertigkeiten</i>                           | Students break a natural-language description down in parts amenable to a formal specification and develop a functional program in a structured way. They assess different language constructs, make conscious selections both at specification and implementations level, and justify their choice. They analyze given programs and rewrite them in a controlled way. They design and implement unit tests and can assess the quality of their tests. They argue for the correctness of their program.                                               |                                |                     |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                |                     |
| <i>Sozialkompetenz</i>                        | Students practice peer programming with varying peers. They explain problems and solutions to their peer. They defend their programs orally. They communicate in English.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                |                     |
| <i>Selbstständigkeit</i>                      | In programming labs, students learn under supervision (a.k.a. "Betreutes Programmieren") the mechanics of programming. In exercises, they develop solutions individually and independently, and receive feedback.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                |                     |
| <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 15 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Übungsaufgaben                 |                     |
| <b>Prüfung</b>                                | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                |                     |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | 90 min                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                |                     |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht<br>Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht<br>Data Science: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Data Science: Vertiefung I. Mathematik/Informatik: Wahlpflicht<br>Engineering Science: Vertiefung Mechatronics: Wahlpflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Mechatronics: Wahlpflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung I. Informatik: Wahlpflicht<br>Technomathematik: Vertiefung II. Informatik: Wahlpflicht                  |                                |                     |

#### Lehrveranstaltung L0624: Functional Programming

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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. Sibylle Schupp                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Sprachen</b>                  | EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Zeitraum</b>                  | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Inhalt</b>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Functions, Currying, Recursive Functions, Polymorphic Functions, Higher-Order Functions</li> <li>• Conditional Expressions, Guarded Expressions, Pattern Matching, Lambda Expressions</li> <li>• Types (simple, composite), Type Classes, Recursive Types, Algebraic Data Type</li> <li>• Type Constructors: Tuples, Lists, Trees, Associative Lists (Dictionaries, Maps)</li> <li>• Modules</li> <li>• Interactive Programming</li> <li>• Lazy Evaluation, Call-by-Value, Strictness</li> <li>• Design Recipes</li> <li>• Testing (axiom-based, invariant-based, against reference implementation)</li> <li>• Reasoning about Programs (equation-based, inductive)</li> <li>• Idioms of Functional Programming</li> <li>• Haskell Syntax and Semantics</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                 | Graham Hutton, Programming in Haskell, Cambridge University Press 2007.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

| Lehrveranstaltung L0625: Functional Programming |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                      | Hörsaalübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>SWS</b>                                      | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>LP</b>                                       | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Dozenten</b>                                 | Prof. Sibylle Schupp                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Sprachen</b>                                 | EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Zeitraum</b>                                 | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Inhalt</b>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Functions, Currying, Recursive Functions, Polymorphic Functions, Higher-Order Functions</li> <li>• Conditional Expressions, Guarded Expressions, Pattern Matching, Lambda Expressions</li> <li>• Types (simple, composite), Type Classes, Recursive Types, Algebraic Data Type</li> <li>• Type Constructors: Tuples, Lists, Trees, Associative Lists (Dictionaries, Maps)</li> <li>• Modules</li> <li>• Interactive Programming</li> <li>• Lazy Evaluation, Call-by-Value, Strictness</li> <li>• Design Recipes</li> <li>• Testing (axiom-based, invariant-based, against reference implementation)</li> <li>• Reasoning about Programs (equation-based, inductive)</li> <li>• Idioms of Functional Programming</li> <li>• Haskell Syntax and Semantics</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                | Graham Hutton, Programming in Haskell, Cambridge University Press 2007.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

| Lehrveranstaltung L0626: Functional Programming |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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. Sibylle Schupp                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Sprachen</b>                                 | EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Zeitraum</b>                                 | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Inhalt</b>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Functions, Currying, Recursive Functions, Polymorphic Functions, Higher-Order Functions</li> <li>• Conditional Expressions, Guarded Expressions, Pattern Matching, Lambda Expressions</li> <li>• Types (simple, composite), Type Classes, Recursive Types, Algebraic Data Type</li> <li>• Type Constructors: Tuples, Lists, Trees, Associative Lists (Dictionaries, Maps)</li> <li>• Modules</li> <li>• Interactive Programming</li> <li>• Lazy Evaluation, Call-by-Value, Strictness</li> <li>• Design Recipes</li> <li>• Testing (axiom-based, invariant-based, against reference implementation)</li> <li>• Reasoning about Programs (equation-based, inductive)</li> <li>• Idioms of Functional Programming</li> <li>• Haskell Syntax and Semantics</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                | Graham Hutton, Programming in Haskell, Cambridge University Press 2007.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

| Modul M0625: Databases                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |           |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |           |
| <b>Titel</b>                                  | <b>Typ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Datenbanken (L0337)                           | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3          | 4         |
| Datenbanken-Gruppenübung (L1150)              | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2          | 2         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Prof. Stefan Schulte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | None                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | <p>Students should have basic knowledge in the following areas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Discrete Algebraic Structures</li> <li>• Procedural Programming</li> <li>• Automata Theory and Formal Languages</li> <li>• Programming Paradigms</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                          | <p><i>Wissen</i> After successful completion of the course, students know:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction to database systems</li> <li>• Design instruments for relational databases, especially entity-relationship</li> <li>• The relational model</li> <li>• Relational query languages, especially SQL</li> <li>• Normalization</li> <li>• Physical data organization</li> <li>• Transaction management</li> <li>• Query optimization</li> <li>• Data representation</li> <li>• Object-oriented and object-relational databases</li> <li>• Paradigms and concepts of current technologies for data modelling and database systems</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten</i> The students acquire the ability to model a database and to work with it. This comprises especially the application of design methodologies and query and definition languages. Furthermore, students are able to apply basic functionalities needed to run a database.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Students can work on complex problems both independently and in teams. They can exchange ideas with each other and use their individual strengths to solve the problem.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Students are able to independently investigate a complex problem and assess which competencies are required to solve it.</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 min                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Data Science: Pflicht</p> <p>Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Data Science: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Engineering Science: Vertiefung Data Science: Pflicht</p> <p>Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung I. Informatik: Wahlpflicht</p> <p>Technomathematik: Vertiefung II. Informatik: Wahlpflicht</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |           |

| Lehrveranstaltung L0337: Databases |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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. Stefan Schulte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Sprachen</b>                    | EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Zeitraum</b>                    | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Inhalt</b>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction to database systems</li> <li>• Design instruments for relational databases, especially entity-relationship</li> <li>• The relational model</li> <li>• Relational query languages, especially SQL</li> <li>• Normalization</li> <li>• Physical data organization</li> <li>• Transaction management</li> <li>• Query optimization</li> <li>• Data representation</li> <li>• Object-oriented and object-relational databases</li> <li>• Paradigms and concepts of current technologies for data modelling and database systems</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• A. Kemper, A. Eickler, Datenbanksysteme, 10. Auflage, De Gruyter, Oldenbourg, 2015</li> <li>• R. Elmasri, S. B. Navathe, Fundamentals of Database Systems, 7th edition, Pearson, 2016</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| Lehrveranstaltung L1150: Databases - Exercise |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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. Stefan Schulte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Sprachen</b>                               | EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Zeitraum</b>                               | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Inhalt</b>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction to database systems</li> <li>• Design instruments for relational databases, especially entity-relationship</li> <li>• The relational model</li> <li>• Relational query languages, especially SQL</li> <li>• Normalization</li> <li>• Physical data organization</li> <li>• Transaction management</li> <li>• Query optimization</li> <li>• Data representation</li> <li>• Object-oriented and object-relational databases</li> <li>• Paradigms and concepts of current technologies for data modelling and database systems</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• A. Kemper, A. Eickler, Datenbanksysteme, 10. Auflage, De Gruyter, Oldenbourg, 2015</li> <li>• R. Elmasri, S. B. Navathe, Fundamentals of Database Systems, 7th edition, Pearson, 2016</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| Modul M0791: Rechnerarchitektur           |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                       |              |
|-------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------|
| Lehrveranstaltungen                       |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                       |              |
| Titel                                     |  | Typ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | SWS                                                   | LP           |
| Rechnerarchitektur (L0793)                |  | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2                                                     | 3            |
| Rechnerarchitektur (L0794)                |  | Projekt-/problembasierte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2                                                     | 2            |
|                                           |  | Lehrveranstaltung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                       |              |
| Rechnerarchitektur (L1864)                |  | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1                                                     | 1            |
| Modulverantwortlicher                     |  | Prof. Heiko Falk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                       |              |
| Zulassungsvoraussetzungen                 |  | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                       |              |
| Empfohlene Vorkenntnisse                  |  | Modul "Technische Informatik"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                       |              |
| Modulziele/ angestrebte<br>Lernergebnisse |  | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                       |              |
| <b>Fachkompetenz</b>                      |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                       |              |
| <i>Wissen</i>                             |  | In diesem Modul werden fortgeschrittene Konzepte der Rechnerarchitektur vorgestellt. Am Anfang steht ein breiter Überblick über mögliche Programmiermodelle, wie sie für Universalrechner aber auch für spezielle Maschinen (z.B. Signalprozessoren) entwickelt wurden. Anschließend werden prinzipielle Aspekte der Mikroarchitektur von Prozessoren behandelt. Der Schwerpunkt liegt hierbei insbesondere auf dem sogenannten Pipelining und den in diesem Zusammenhang angewandten Methoden zur Beschleunigung der Befehlsausführung. Die Studierenden lernen Mechanismen zum dynamischen Scheduling, zur Sprungvorhersage, zu superskalaren Architekturen und zu Speicher-Hierarchien kennen. |                                                       |              |
| <i>Fertigkeiten</i>                       |  | Die Studierenden sind in der Lage, den Aufbau eines Prozessors zu erklären. Sie kennen die verschiedenen Architekturprinzipien und Programmiermodelle. Die Studierenden untersuchen verschiedene Strukturen von Pipeline-Architekturen und sind in der Lage, deren Konzepte zu erklären und im Hinblick auf Kriterien wie Performance und Energieeffizienz zu analysieren. Sie bewerten unterschiedliche Speicherarchitekturen, kennen parallele Rechnerarchitekturen und können zwischen Befehls- und Datenparallelität unterscheiden.                                                                                                                                                           |                                                       |              |
| <b>Personale Kompetenzen</b>              |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                       |              |
| <i>Sozialkompetenz</i>                    |  | Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, ähnliche Aufgaben alleine oder in einer Gruppe zu bearbeiten und die Resultate geeignet zu präsentieren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                       |              |
| <i>Selbstständigkeit</i>                  |  | Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, sich Teilbereiche des Fachgebietes anhand von Fachliteratur selbstständig zu erarbeiten, das erworbene Wissen zusammenzufassen, zu präsentieren und es mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen zu verknüpfen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                       |              |
| Arbeitsaufwand in Stunden                 |  | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                       |              |
| Leistungspunkte                           |  | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                       |              |
| Studienleistung                           |  | Verpflichtend Bonus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Art der Studienleistung                               | Beschreibung |
|                                           |  | Nein 15 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Fachtheoretisch-<br>fachpraktische<br>Studienleistung |              |
| Prüfung                                   |  | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                       |              |
| Prüfungsdauer und -umfang                 |  | 90 Min., Vorlesungsstoff + 4 Testate zur PBL "Rechnerarchitektur"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                       |              |
| Zuordnung zu folgenden<br>Curricula       |  | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht<br>Computer Science: Vertiefung I. Computer- und Software-Engineering: Wahlpflicht<br>Flugzeug-Systemtechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung I. Informatik: Wahlpflicht<br>Luftfahrttechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Microelectronics and Microsystems: Vertiefung Embedded Systems: Wahlpflicht                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                       |              |

| Lehrveranstaltung L0793: Rechnerarchitektur |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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. Heiko Falk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Sprachen</b>                             | DE/EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Zeitraum</b>                             | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Inhalt</b>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Grundlagen von VHDL</li> <li>• Programmiermodelle</li> <li>• Realisierung elementarer Datentypen</li> <li>• Dynamisches Scheduling</li> <li>• Sprungvorhersage</li> <li>• Superskalare Maschinen</li> <li>• Speicher-Hierarchien</li> </ul> <p>Die Gruppenübungen vertiefen die Vorlesungsinhalte durch Bearbeiten und Besprechen von Übungsblättern und dienen somit zur Klausur-Vorbereitung. Der praktische Umgang mit Fragestellungen aus der Rechnerarchitektur wird in der FPGA-basierten PBL zur Rechnerarchitektur vermittelt, deren Teilnahme verpflichtend ist.</p> |
| <b>Literatur</b>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Patterson, J. Hennessy. Rechnerorganisation und -entwurf. Elsevier, 2005.</li> <li>• A. Tanenbaum, J. Goodman. Computerarchitektur. Pearson, 2001.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| Lehrveranstaltung L0794: Rechnerarchitektur |                                            |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <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. Heiko Falk                           |
| <b>Sprachen</b>                             | DE/EN                                      |
| <b>Zeitraum</b>                             | WiSe                                       |
| <b>Inhalt</b>                               | Siehe korrespondierende Vorlesung          |
| <b>Literatur</b>                            | Siehe korrespondierende Vorlesung          |

| Lehrveranstaltung L1864: Rechnerarchitektur |                                    |
|---------------------------------------------|------------------------------------|
| <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. Heiko Falk                   |
| <b>Sprachen</b>                             | DE/EN                              |
| <b>Zeitraum</b>                             | WiSe                               |
| <b>Inhalt</b>                               | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                            | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Modul M1883: Introduction to Quantum Computing         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                |                     |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                |                     |
| <b>Titel</b>                                           | <b>Typ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>SWS</b>                     | <b>LP</b>           |
| Introduction to Quantum Computing (L3109)              | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2                              | 3                   |
| Introduction to Quantum Computing (L3110)              | Hörsaalübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2                              | 3                   |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                           | Prof. Martin Kliesch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                |                     |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                       | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                |                     |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                |                     |
| <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>Information theoretic understanding of quantum mechanics</li> <li>The quantum teleportation protocol</li> <li>Basic quantum algorithms</li> <li>Grover's search algorithm</li> <li>The quantum Fourier transform and Shor's algorithm for integer factoring</li> <li>The unitary circuit model of quantum computation (qubits, quantum gates and readout) and the complexity class BQP</li> </ul> |                                |                     |
| <i>Fertigkeiten</i>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Rigorous understanding of how quantum algorithms work and the ability to analyze them</li> <li>Connection of concepts in quantum mechanics and computer science</li> <li>Basic knowledge required to start programming a quantum computer</li> <li>Ability to solve exercises related to quantum algorithms</li> </ul>                                                                            |                                |                     |
| <b>Personale Kompetenzen</b><br><i>Sozialkompetenz</i> | After completing this module, students are expected to be able to work on subject-specific tasks alone or in a group and to present the results appropriately. Moreover, students will be trained to identify and defuse misleading statements related to quantum computing, which can often be found in popular media.                                                                                                                  |                                |                     |
| <i>Selbstständigkeit</i>                               | After completion of this module, students are able to work out sub-areas of the subject independently using textbooks and other literature, to summarize and present the acquired knowledge and to link it to the contents of other courses.                                                                                                                                                                                             |                                |                     |
| <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 20 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Übungsaufgaben                 |                     |
| <b>Prüfung</b>                                         | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                |                     |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                       | 90 min                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                |                     |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung I. Informatik: Wahlpflicht<br>Technomathematik: Vertiefung II. Informatik: Wahlpflicht                                                                                                                                                                                                                      |                                |                     |

| Lehrveranstaltung L3109: Introduction to Quantum Computing |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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. Martin Kliesch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Sprachen</b>                                            | DE/EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Zeitraum</b>                                            | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Inhalt</b>                                              | <p>Quantum computing is among the most exciting applications of quantum mechanics. Quantum algorithms can solve computational problems efficiently that have a prohibitive runtime on traditional computers. Such problems include, for instance, factoring of integer numbers or energy estimation problems from quantum chemistry and material science.</p> <p>This course provides an introduction to the topic. An emphasize will be put on conceptual and mathematical aspects.</p> |
| <b>Literatur</b>                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Course specific lecture notes will be provided</li> <li>Nielsen and Chuang, Quantum Computation and Quantum Information</li> <li>Sevag Gharibian's lecture notes</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| Lehrveranstaltung L3110: Introduction to Quantum Computing |                                    |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                 | Hörsaalübung                       |
| <b>SWS</b>                                                 | 2                                  |
| <b>LP</b>                                                  | 3                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                           | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28 |
| <b>Dozenten</b>                                            | Prof. Martin Kliesch               |
| <b>Sprachen</b>                                            | DE/EN                              |
| <b>Zeitraum</b>                                            | WiSe                               |
| <b>Inhalt</b>                                              | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                                           | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Modul M0562: Berechenbarkeit und Komplexität           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                  |                     |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------|
| Lehrveranstaltungen                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                  |                     |
| Titel                                                  | Typ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | SWS                                              | LP                  |
| Berechenbarkeit und Komplexität (L0166)                | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2                                                | 3                   |
| Berechenbarkeit und Komplexität (L0167)                | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2                                                | 3                   |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                           | Prof. Martin Kliesch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                  |                     |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                       | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                  |                     |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                        | Diskrete Algebraische Strukturen sowie Automatentheorie, Logik und Formale Sprachen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                  |                     |
| <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>• Grundlegende Rechenmodelle (endliche Automaten, Turingmaschinen)</li> <li>• Entscheidungsprobleme und formale Sprachen</li> <li>• Gödelsche Nummerierung von Turingmaschinen</li> <li>• Universelle Berechenbarkeit</li> <li>• Entscheidbare und unentscheidbare Probleme</li> <li>• Reduktionen, Diagonalisierung, Satz von Rice</li> <li>• Zeit- und Platzkomplexität, P, NP</li> <li>• Hierarchie-Theoreme</li> <li>• Polynomialzeitreduktionen, NP-Vollständigkeit</li> <li>• Cook-Levin-Theorem</li> <li>• Uniforme Schaltungsfamilien</li> </ul> |                                                  |                     |
| <i>Fertigkeiten</i>                                    | Nach dem Modul sollen die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• das im Kurs vermittelte Wissen wiedergeben,</li> <li>• einfachere Beweise des Kurses reproduzieren und die Ideen der komplizierteren Beweise wiedergeben,</li> <li>• Bezüge zwischen den vermittelten Konzepten herstellen und</li> <li>• das gelernte Wissen auf konkrete Problemstellungen anwenden können.</li> </ul>                                                                                                                                                                                        |                                                  |                     |
| <b>Personale Kompetenzen</b><br><i>Sozialkompetenz</i> | Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, fachspezifische Aufgaben alleine oder in einer Gruppe zu bearbeiten und die Resultate angemessen zu präsentieren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                  |                     |
| <i>Selbstständigkeit</i>                               | Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, sich Teilbereiche des Fachgebietes anhand von Fachbüchern und anderweitiger Literatur selbständig zu erarbeiten, das erworbene Wissen zusammenzufassen, zu präsentieren und es mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen zu verknüpfen.                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                  |                     |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                       | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                  |                     |
| <b>Leistungspunkte</b>                                 | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                  |                     |
| <b>Studienleistung</b>                                 | <b>Verpflichtend Bonus</b><br>Ja 15 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Art der Studienleistung</b><br>Übungsaufgaben | <b>Beschreibung</b> |
| <b>Prüfung</b>                                         | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                  |                     |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                       | 90 min                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                  |                     |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Data Science: Wahlpflicht<br>Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht<br>Data Science: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Data Science: Vertiefung I. Mathematik/Informatik: Wahlpflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung I. Informatik: Wahlpflicht<br>Technomathematik: Vertiefung II. Informatik: Wahlpflicht                                                                                                                  |                                                  |                     |

| Lehrveranstaltung L0166: Berechenbarkeit und Komplexität |                                    |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <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. Martin Kliesch               |
| <b>Sprachen</b>                                          | DE/EN                              |
| <b>Zeitraum</b>                                          | SoSe                               |
| <b>Inhalt</b>                                            |                                    |
| <b>Literatur</b>                                         |                                    |

| Lehrveranstaltung L0167: Berechenbarkeit und Komplexität |                                    |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <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. Martin Kliesch               |
| <b>Sprachen</b>                                          | DE/EN                              |
| <b>Zeitraum</b>                                          | SoSe                               |
| <b>Inhalt</b>                                            | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                                         | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Modul M0754: Compiler Construction     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |    |
|----------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|
| Lehrveranstaltungen                    |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |    |
| Titel                                  |  | Typ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | SWS | LP |
| Compilerbau (L0703)                    |  | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2   | 2  |
| Compilerbau (L0704)                    |  | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2   | 4  |
| Modulverantwortlicher                  |  | Prof. Sibylle Schupp                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |    |
| Zulassungsvoraussetzungen              |  | None                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |    |
| Empfohlene Vorkenntnisse               |  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Practical programming experience</li><li>• Automata theory and formal languages</li><li>• Functional programming or procedural programming</li><li>• Object-oriented programming, algorithms, and data structures</li><li>• Basic knowledge of software engineering</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |    |
| Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse |  | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |    |
| Fachkompetenz                          |  | <div><div>Wissen</div><div>Students explain the workings of a compiler and break down a compilation task in different phases. They apply and modify the major algorithms for compiler construction and code improvement. They can re-write those algorithms in a programming language, run and test them. They choose appropriate internal languages and representations and justify their choice. They explain and modify implementations of existing compiler frameworks and experiment with frameworks and tools.</div></div> <div><div>Fertigkeiten</div><div>Students design and implement arbitrary compilation phases. They integrate their code in existing compiler frameworks. They organize their compiler code properly as a software project. They generalize algorithms for compiler construction to algorithms that analyze or synthesize software.</div></div> <div><div>Personale Kompetenzen</div><div><div>Sozialkompetenz</div><div>Students develop the software in a team. They explain problems and solutions to their team members. They present and defend their software in class. They communicate in English.</div></div><div><div>Selbstständigkeit</div><div>Students develop their software independently and define milestones by themselves. They receive feedback throughout the entire project. They organize the software project so that they can assess their progress themselves.</div></div></div> |     |    |
|                                        |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |    |
|                                        |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |    |
|                                        |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |    |
|                                        |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |    |
| Arbeitsaufwand in Stunden              |  | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |    |
| Leistungspunkte                        |  | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |    |
| Studienleistung                        |  | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |    |
| Prüfung                                |  | Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |    |
| Prüfungsdauer und -umfang              |  | Software (Compiler)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |    |
| Zuordnung zu folgenden Curricula       |  | Computer Science: Vertiefung I. Computer- und Software-Engineering: Wahlpflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung I. Informatik: Wahlpflicht<br>Technomathematik: Vertiefung II. Informatik: Wahlpflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |    |

| Lehrveranstaltung L0703: Compiler Construction |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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. Sibylle Schupp                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Sprachen</b>                                | EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Zeitraum</b>                                | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Inhalt</b>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lexical and syntactic analysis</li> <li>• Semantic analysis</li> <li>• High-level optimization</li> <li>• Intermediate languages and code generation</li> <li>• Compilation pipeline</li> </ul>                                                                   |
| <b>Literatur</b>                               | Alfred Aho, Jeffrey Ullman, Ravi Sethi, and Monica S. Lam, Compilers: Principles, Techniques, and Tools, 2nd edition<br>Aarne Ranta, Implementing Programming Languages, An Introduction to Compilers and Interpreters, with an appendix coauthored by Markus Forsberg, College Publications, London, 2012 |

| Lehrveranstaltung L0704: Compiler Construction |                                    |
|------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                     | Gruppenübung                       |
| <b>SWS</b>                                     | 2                                  |
| <b>LP</b>                                      | 4                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>               | Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28 |
| <b>Dozenten</b>                                | Prof. Sibylle Schupp               |
| <b>Sprachen</b>                                | EN                                 |
| <b>Zeitraum</b>                                | SoSe                               |
| <b>Inhalt</b>                                  | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                               | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Modul M0732: Software Engineering      |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |              |
|----------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------|
| Lehrveranstaltungen                    |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |              |
| Titel                                  |  | Typ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | SWS                     | LP           |
| Software-Engineering (L0627)           |  | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2                       | 3            |
| Software-Engineering (L0628)           |  | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2                       | 3            |
| Modulverantwortlicher                  |  | Prof. Sibylle Schupp                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |              |
| Zulassungsvoraussetzungen              |  | None                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |              |
| Empfohlene Vorkenntnisse               |  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Automata theory and formal languages</li><li>• Procedural programming or Functional programming</li><li>• Object-oriented programming, algorithms, and data structures</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |              |
| Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse |  | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |              |
| Fachkompetenz                          |  | <p><i>Wissen</i> Students explain the phases of the software life cycle, describe the fundamental terminology and concepts of software engineering, and paraphrase the principles of structured software development. They give examples of software-engineering tasks of existing large-scale systems. They write test cases for different test strategies and devise specifications or models using different notations, and critique both. They explain simple design patterns and the major activities in requirements analysis, maintenance, and project planning.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> For a given task in the software life cycle, students identify the corresponding phase and select an appropriate method. They choose the proper approach for quality assurance. They design tests for realistic systems, assess the quality of the tests, and find errors at different levels. They apply and modify non-executable artifacts. They integrate components based on interface specifications.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Students practice peer programming. They explain problems and solutions to their peer. They communicate in English.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Using on-line quizzes and accompanying material for self study, students can assess their level of knowledge continuously and adjust it appropriately. Working on exercise problems, they receive additional feedback.</p> |                         |              |
|                                        |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |              |
|                                        |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |              |
|                                        |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |              |
| Arbeitsaufwand in Stunden              |  | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |              |
| Leistungspunkte                        |  | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |              |
| Studienleistung                        |  | Verpflichtend Bonus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Art der Studienleistung | Beschreibung |
|                                        |  | Ja 15 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Übungsaufgaben          |              |
| Prüfung                                |  | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         |              |
| Prüfungsdauer und -umfang              |  | 90 min                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |              |
| Zuordnung zu folgenden Curricula       |  | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht<br>Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht<br>Data Science: Vertiefung I. Mathematik/Informatik: Wahlpflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung I. Informatik: Wahlpflicht<br>Technomathematik: Vertiefung II. Informatik: Wahlpflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |              |

| Lehrveranstaltung L0627: Software Engineering |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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. Sibylle Schupp                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Sprachen</b>                               | EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Zeitraum</b>                               | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Inhalt</b>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Model-based software engineering <ul style="list-style-type: none"> <li>Information modeling (use case diagrams)</li> <li>Behavioral modeling (finite state machines, Petri Nets, behavioral UML diagrams)</li> <li>Structural modeling (OOA, UML class diagrams, OCL)</li> <li>Model-based testing</li> </ul> </li> <li>Engineering software products <ul style="list-style-type: none"> <li>Agile processes</li> <li>Architecture</li> <li>Code-based testing</li> <li>System-level testing</li> </ul> </li> <li>Software management <ul style="list-style-type: none"> <li>Maintenance</li> <li>Project management</li> <li>Software processes</li> </ul> </li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                              | <p>Ian Sommerville, Engineering Software Products: An Introduction to Modern Software Engineering, Pearson 2020.</p> <p>Kassem A. Saleh, Software Engineering, J. Ross Publishing 2009.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

| Lehrveranstaltung L0628: Software Engineering |                                    |
|-----------------------------------------------|------------------------------------|
| <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. Sibylle Schupp               |
| <b>Sprachen</b>                               | EN                                 |
| <b>Zeitraum</b>                               | SoSe                               |
| <b>Inhalt</b>                                 | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                              | Siehe korrespondierende Vorlesung  |



| Lehrveranstaltung L1790: Software Development |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                    | Projekt-/problemorientierte Lehrveranstaltung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>SWS</b>                                    | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>LP</b>                                     | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 122, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Dozenten</b>                               | Prof. Sibylle Schupp                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Sprachen</b>                               | EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Zeitraum</b>                               | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Inhalt</b>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agile Methods</li> <li>• Test-Driven Development and Unit Testing</li> <li>• Continuous Integration</li> <li>• Web Services</li> <li>• Scalability</li> <li>• From Defects to Failure</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Literatur</b>                              | <p>Duvall, Paul M. Continuous Integration. Pearson Education India, 2007.</p> <p>Humble, Jez, and David Farley. Continuous delivery: reliable software releases through build, test, and deployment automation. Pearson Education, 2010.</p> <p>Martin, Robert Cecil. Agile software development: principles, patterns, and practices. Prentice Hall PTR, 2003.</p> <p><a href="http://scrum-kompakt.de/">http://scrum-kompakt.de/</a></p> <p>Myers, Glenford J., Corey Sandler, and Tom Badgett. The art of software testing. John Wiley &amp; Sons, 2011.</p> |

| Lehrveranstaltung L1789: Software Development |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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. Sibylle Schupp                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Sprachen</b>                               | EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Zeitraum</b>                               | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Inhalt</b>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agile Methods</li> <li>• Test-Driven Development and Unit Testing</li> <li>• Continuous Integration</li> <li>• Web Services</li> <li>• Scalability</li> <li>• From Defects to Failure</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Literatur</b>                              | <p>Duvall, Paul M. Continuous Integration. Pearson Education India, 2007.</p> <p>Humble, Jez, and David Farley. Continuous delivery: reliable software releases through build, test, and deployment automation. Pearson Education, 2010.</p> <p>Martin, Robert Cecil. Agile software development: principles, patterns, and practices. Prentice Hall PTR, 2003.</p> <p><a href="http://scrum-kompakt.de/">http://scrum-kompakt.de/</a></p> <p>Myers, Glenford J., Corey Sandler, and Tom Badgett. The art of software testing. John Wiley &amp; Sons, 2011.</p> |

| Modul M1595: Maschinelles Lernen I            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                |                     |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------|
| Lehrveranstaltungen                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                |                     |
| Titel                                         | Typ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | SWS                            | LP                  |
| Maschinelles Lernen I (L2432)                 | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2                              | 3                   |
| Maschinelles Lernen I (L2433)                 | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3                              | 3                   |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Prof. Nihat Ay                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                     |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                |                     |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | Lineare Algebra, Analysis, Grundlagen der Programmierung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                |                     |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                |                     |
| <b>Fachkompetenz</b>                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                |                     |
| <i>Wissen</i>                                 | <p>Die Studierenden kennen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Prinzipien maschineller Lernverfahren: überwachtes/unüberwachtes Lernen, generative/deskriptives Lernen, parametrischer/nicht-parametrisches Lernen</li> <li>• verschiedene Lernmethoden: Neuronale Netze, Support-Vektor-Maschinen, Clusterung, Dimensionsreduzierung, Kernel-Methoden</li> <li>• Grundlagen der statistischen Lerntheorie</li> <li>• Fortgeschrittene Techniken wie Transfer Learning, Bestärkendes Lernen, Generative Adversarial Networks und Adaptive Control</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                |                     |
| <i>Fertigkeiten</i>                           | <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• maschinelle Lernverfahren auf konkrete Probleme anwenden</li> <li>• für konkrete Problemstellungen geeignete Verfahren auswählen und bewerten</li> <li>• die Güte eines trainierten datengetriebenen Modells evaluieren</li> <li>• mit bekannten Softwareframeworks für das maschinelle Lernen umgehen</li> <li>• bei neuronalen Netzen die Architektur und Kostenfunktion an konkrete Problemstellungen anpassen</li> <li>• die Grenzen maschineller Lernverfahren aufzeigen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                |                     |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                |                     |
| <i>Sozialkompetenz</i>                        | Die Studierenden können in sowohl selbstständig als auch in Teams an komplexen Problemen arbeiten. Sie können sich untereinander austauschen und ihre individuellen Stärken zur Lösung des Problems einbringen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                |                     |
| <i>Selbstständigkeit</i>                      | Die Studierenden sind in der Lage ein komplexes Problem eigenständig zu untersuchen und einzuschätzen, welche Kompetenzen zur Lösung des Problems benötigt werden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                |                     |
| <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> |
|                                               | Nein 20 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Übungsaufgaben                 |                     |
| <b>Prüfung</b>                                | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                |                     |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | 90 min                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                |                     |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Wahlpflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Data Science: Pflicht</p> <p>Computer Science: Vertiefung I. Computer- und Software-Engineering: Wahlpflicht</p> <p>Data Science: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Engineering Science: Vertiefung Advanced Materials: Wahlpflicht</p> <p>Engineering Science: Vertiefung Mechatronics: Wahlpflicht</p> <p>Engineering Science: Vertiefung Data Science: Pflicht</p> <p>Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Wahlpflicht</p> <p>Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung I. Informatik: Wahlpflicht</p> <p>Logistik und Mobilität: Vertiefung Informationstechnologie: Wahlpflicht</p> <p>Maschinenbau: Vertiefung Theoretischer Maschinenbau: Wahlpflicht</p> <p>Mechatronik: Vertiefung Dynamische Systeme und AI: Pflicht</p> <p>Technomathematik: Vertiefung II. Informatik: Wahlpflicht</p> <p>Wirtschaftsingenieurwesen - Fachrichtung Logistik und Mobilität: Vertiefung Informationstechnologie: Wahlpflicht</p> |                                |                     |

| Lehrveranstaltung L2432: Maschinelles Lernen I |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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. Nihat Ay                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Sprachen</b>                                | DE/EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Zeitraum</b>                                | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Inhalt</b>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte der Neurowissenschaften und des maschinellen Lernens (insbesondere des tiefen Lernens)</li> <li>• McCulloch-Pitts-Neuronen und binäre neuronale Netze</li> <li>• Boolesche Funktionen und Schellwert-Funktionen</li> <li>• Universalität von neuronalen McCulloch-Pitts-Netzwerken</li> <li>• Lernen und das Perzeptron-Konvergenz-Theorem</li> <li>• Support-Vektor-Maschinen</li> <li>• Harmonische Analyse von Booleschen Funktionen</li> <li>• Kontinuierliche künstliche neuronale Netze</li> <li>• Kolmogorowsches Superpositions-Theorem</li> <li>• Universelle Approximation mit kontinuierlichen neuronalen Netzen</li> <li>• Approximationsfehler und die Gradienten-Abstiegs-Methode: die allgemeine Idee</li> <li>• Die stochastische Gradienten-Abstiegs-Methode (Robbins-Monro- und Kiefer-Wolfowitz-Fälle)</li> <li>• Mehrschichtige Netzwerke und der Backpropagation-Algorithmus</li> <li>• Statistische Lerntheorie</li> </ul>                                                                                         |
| <b>Literatur</b>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Martin Anthony and Peter L. Bartlett. Neural Network Learning: Theoretical Foundations. Cambridge University Press, 1999.</li> <li>• Martin Anthony. Discrete Mathematics of Neural Networks: Selected Topics. SIAM Monographs on Discrete Mathematics &amp; Applications, 1987.</li> <li>• Mehryar Mohri, Afshin Rostamizadeh and Ameet Talwalkar. Foundations of Machine Learning, Second Edition. MIT Press, 2018.</li> <li>• Christopher M. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Information Science and Statistics. Springer-Verlag, 2008.</li> <li>• Bernhard Schölkopf, Alexander Smola. Learning with Kernels: Support Vector Machines, Regularization, Optimization, and Beyond. Adaptive Computation and Machine Learning series. MIT Press, Cambridge, MA, 2002.</li> <li>• Luc Devroye, László Györfi, Gábor Lugosi. A Probabilistic Theory of Pattern Recognition. Springer, 1996.</li> <li>• Vladimir Vapnik. The Nature of Statistical Learning Theory. Springer-Verlag: New York, Berlin, Heidelberg, 1995.</li> </ul> |

| Lehrveranstaltung L2433: Maschinelles Lernen I |                                    |
|------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                     | Gruppenübung                       |
| <b>SWS</b>                                     | 3                                  |
| <b>LP</b>                                      | 3                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>               | Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42 |
| <b>Dozenten</b>                                | Prof. Nihat Ay                     |
| <b>Sprachen</b>                                | DE/EN                              |
| <b>Zeitraum</b>                                | SoSe                               |
| <b>Inhalt</b>                                  | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                               | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Modul M1908: Grundlagen der Betriebssysteme   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |           |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |           |
| <b>Titel</b>                                  | <b>Typ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Grundlagen der Betriebssysteme (L3148)        | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2          | 3         |
| Grundlagen der Betriebssysteme (L3149)        | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2          | 3         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Prof. Christian Dietrich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Prozedurales Programmieren in C, sowie zugehörige Werkzeuge (Editor, Linker, Compiler)</li> <li>Grundlagen der Rechnerarchitektur</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                          | <p><i>Wissen</i> Die Veranstaltung vermittelt grundlegende Kenntnisse über den Aufbau, Funktionsweise und systemnahe Verwendung von Betriebssystemen. Die Studierenden lernen am Modell einer Mehrebenenmaschine, Betriebssystemabstraktionen wie Prozesse, Fäden, virtueller Speicher, Dateien, Gerätedateien und Interprozesskommunikation sowie Techniken für deren effiziente Realisierung kennen. Dazu gehören Strategien für das Prozessscheduling, Latenzminimierung durch Pufferung und die Verwaltung von Haupt- und Hintergrundspeicher. Weiterhin kennen sie die Themen Sicherheit im Betriebssystemkontext und Aspekte der systemnahen Softwareentwicklung in C. In den vorlesungsbegleitenden Übungen haben sie Stoff anhand von Programmieraufgaben in C aus dem Bereich der UNIX-Systemprogrammierung praktisch vertieft. Die Studierenden kennen vordergründig die Betriebssystemfunktionen für Einprozessorsysteme. Spezielle Fragestellungen zu Mehrprozessorsystemen (auf Basis gemeinsamen Speichers) haben sie am Rande und in Bezug auf Funktionen zur Koordinierung nebenläufiger Programme kennen gelernt. In ähnlicher Weise kennen sie das Thema Echtzeitverarbeitung ansatzweise nur in Bezug auf die Prozesseinplanung.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Studierende können die POSIX Systemschnittstelle nutzen um auf die verschiedenen Ressourcen des Rechnersystems zuzugreifen. Sie sind in der Lage technische Dokumentation zu erfassen und auf dieser Grundlage komplexe Interaktionsprotokolle zu implementieren. Sie sind in der Lage Nebenläufigkeitsprobleme zu erkennen und mit blockierenden Synchronisationsprimitiven zu vermeiden.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden können in kleinen Gruppen eine Fragestellung mit Bezug Betriebssystemen und Systemsoftware erörtern und gemeinsam präsentieren.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden sind in der Lage die Vorlesungsinhalte eigenständig vor- und nachzubearbeiten.</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>              | 90 min                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht<br>Computer Science: Vertiefung I. Computer- und Software-Engineering: Wahlpflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung I. Informatik: Wahlpflicht<br>Technomathematik: Vertiefung II. Informatik: Wahlpflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |           |

| Lehrveranstaltung L3148: Grundlagen der Betriebssysteme |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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. Christian Dietrich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Sprachen</b>                                         | DE/EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Zeitraum</b>                                         | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Inhalt</b>                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende BS-Konzepte</li> <li>• Systemnahe Softwareentwicklung in C</li> <li>• Dateien und Dateisysteme</li> <li>• Prozesse und Fäden</li> <li>• Unterbrechungen, Systemaufrufe und Signale</li> <li>• Prozesseinplanung</li> <li>• Speicherbasierte Interaktion</li> <li>• Betriebsmittelverwaltung, Synchronisation und Verklemmung</li> <li>• Interprozesskommunikation</li> <li>• Speicherorganisation</li> <li>• Speichervirtualisierung</li> <li>• Systemsicherheit und Zugriffsschutz</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operating Systems. Internals and Design Principles; William Stallings; Prentice Hall 2008; ISBN: 978-0136006329.</li> <li>• Operating System Concepts; Abraham Silberschatz, Greg Gagne, Peter Bear Galvin; John Wiley &amp; Sons, Inc.; 2005 ISBN: 0-471-69466-5.</li> <li>• Modern Operating Systems; Andrew S. Tanenbaum; Prentice Hall 2007 ISBN: 978-0136006633</li> <li>• Structured Computer Organization; Andrew S. Tanenbaum; Prentice Hall 2006 ISBN: 978-0131485211.</li> </ul>                  |

| Lehrveranstaltung L3149: Grundlagen der Betriebssysteme |                                    |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <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. Christian Dietrich           |
| <b>Sprachen</b>                                         | DE/EN                              |
| <b>Zeitraum</b>                                         | SoSe                               |
| <b>Inhalt</b>                                           | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                                        | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Modul M1872: Betriebssystembau für Einkernsysteme |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                       |              |
|---------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------|
| Lehrveranstaltungen                               |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                       |              |
| Titel                                             |  | Typ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | SWS                                                   | LP           |
| Betriebssystembau (L2812)                         |  | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2                                                     | 3            |
| Betriebssystembau für Einkernsysteme (L3087)      |  | Projekt-/problembasierte<br>Lehrveranstaltung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2                                                     | 3            |
| Modulverantwortlicher                             |  | Prof. Christian Dietrich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                       |              |
| Zulassungsvoraussetzungen                         |  | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                       |              |
| Empfohlene Vorkenntnisse                          |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objekt-orientiertes Programmieren (notwendig)</li> <li>• Grundlagen von Betriebssystemen (empfohlen)</li> <li>• Grundlagen der Rechnerarchitektur (empfohlen)</li> <li>• Programmieren in C/C++ (empfohlen)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                       |              |
| Modulziele/ angestrebte<br>Lernergebnisse         |  | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                       |              |
| Fachkompetenz                                     |  | <p><i>Wissen</i> Studierende, die das Modul erfolgreich abgeschlossen haben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern den Startvorgang eines Rechensystems am Beispiel eines IA32 PCs.</li> <li>• beschreiben die spezifischen Herausforderungen bei der Softwareentwicklung für "bare metal".</li> <li>• beschreiben den Ablauf einer Unterbrechungsbehandlung von der Hardware bis zur (System-)software.</li> <li>• skizzieren Besonderheiten und Strategien der Unterbrechungsbehandlung in Hardware für Mehrkernsystemen am Beispiel des IA32-APIs.</li> <li>• unterscheiden die verschiedenen Typen von Kontrollflüssen in einem Betriebssystem anhand des Ebenenmodells.</li> <li>• unterscheiden harte, mehrstufige, und weiche Verfahren zur Unterbrechungssynchronisation in Betriebssystemen.</li> <li>• analysieren das Zusammenspiel von Scheduling und Unterbrechungssynchronisation.</li> <li>• unterscheiden grundlegende Möglichkeiten der Koordinierung und Synchronisation von Fäden (aktives/passives Warten, nichtverdrängbare kritische Abschnitte).</li> <li>• kennen die grundlegenden Synchronisationsprobleme (lost update, lost wakeup) und schlagen geeignete Gegenmaßnahmen vor.</li> <li>• können verschiedene Treibermodelle unterscheiden.</li> <li>• vergleichen grundlegende BS-Architekturen (Bibliothek, Monolith, Mikrokern, Exokern, Hypervisor) anhand fundamentaler Charakteristika (Robustheit, Performanz, Portierbarkeit) und Mechanismen.</li> <li>• schildern die grundlegenden Paradigmen zur Interprozesskommunikation in Betriebssystemen (speicherbasiert vs. nachrichtenbasiert).</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten</i> Studierende, die das Modul erfolgreich abgeschlossen haben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• diskutieren die Aufgabenteilung zwischen Hardware und Systemsoftware bei der Unterbrechungsbearbeitung.</li> <li>• können mehrstufige Verfahren zur Unterbrechungssynchronisation implementieren.</li> <li>• klassifizieren konkrete Konkurrenzsituationen und leiten daraus geeignete Synchronisationsmaßnahmen ab.</li> <li>• entwickeln den Koroutinenwechsel für einen gegebene Architektur.</li> <li>• können verdrängendes Scheduling in einem Betriebssystem implementieren.</li> <li>• entwickeln Mechanismen für die Synchronisation auf Fadenebene.</li> <li>• können Gerätetreiber in eine Betriebssystemarchitektur einbinden.</li> <li>• skizzieren, wie höhere Synchronisationskonstrukte aus grundlegenden Synchronisationsprimitiven implementiert werden (Monitore, Leser-/Schreiber-Sperre).</li> <li>• können Primitiven zur Interprozesskommunikation implementieren und einsetzen.</li> </ul> |                                                       |              |
| Personale Kompetenzen                             |  | <p><i>Sozialkompetenz</i> Studierende, die das Modul erfolgreich abgeschlossen haben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können in Kleingruppen kooperativ arbeiten.</li> <li>• können die ihre Entwurfs- und Implementierungsentscheidungen kompakt präsentieren und argumentativ vertreten.</li> </ul> <p><i>Selbstständigkeit</i> Studierende, die das Modul erfolgreich abgeschlossen haben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können sich komplexe Fehlerbilder durch methodisches Vorgehen schrittweise erschließen.</li> <li>• reflektieren ihre Entscheidungen kritisch und leiten Alternativen ab.</li> <li>• können offen und konstruktiv mit Schwachpunkten und Irrwegen umgehen.</li> <li>• können getroffene Fehlentscheidungen revidieren bzw. die entstehenden Kosten bewusst in Kauf nehmen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                       |              |
| Arbeitsaufwand in Stunden                         |  | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                       |              |
| Leistungspunkte                                   |  | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                       |              |
| Studienleistung                                   |  | Verpflichtend Bonus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Art der Studienleistung                               | Beschreibung |
|                                                   |  | Nein 10 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Fachtheoretisch-<br>fachpraktische<br>Studienleistung |              |
| Prüfung                                           |  | Mündliche Prüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                       |              |
| Prüfungsdauer und -umfang                         |  | 25 min                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                       |              |
| Zuordnung zu folgenden<br>Curricula               |  | Computer Science: Vertiefung I. Computer- und Software-Engineering: Wahlpflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung I. Informatik: Wahlpflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                       |              |

| Lehrveranstaltung L2812: Betriebssystembau |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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. Christian Dietrich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Sprachen</b>                            | DE/EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Zeitraum</b>                            | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Inhalt</b>                              | <p>Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung von konzeptionellen Grundlagen und wichtigen Techniken, die für den Bau eines Betriebssystems erforderlich sind. Dabei werden gleichzeitig Grundlagen aus dem Betriebssystembereich wie Unterbrechungen, Synchronisation und Ablaufplanung, die aus anderen Veranstaltungen weitgehend bekannt sein sollten, wiederholt und vertieft.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Betriebssystementwicklung</li> <li>• Unterbrechungen (Hardware, Software, Synchronisation)</li> <li>• IA-32: Die 32-Bit-Intel-Architektur</li> <li>• Koroutinen und Programmfäden</li> <li>• Scheduling</li> <li>• Betriebssystem-Architekturen</li> <li>• Fadensynchronisation</li> <li>• Gerätetreiber</li> <li>• Interprozesskommunikation</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| Lehrveranstaltung L3087: Betriebssystembau für Einkernsysteme |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                    | Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>SWS</b>                                                    | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>LP</b>                                                     | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                              | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Dozenten</b>                                               | Prof. Christian Dietrich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Sprachen</b>                                               | DE/EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Zeitraum</b>                                               | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Inhalt</b>                                                 | <p>Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung von konzeptionellen Grundlagen und wichtigen Techniken, die für den Bau eines Betriebssystems erforderlich sind. Dabei werden gleichzeitig Grundlagen aus dem Betriebssystembereich wie Unterbrechungen, Synchronisation und Ablaufplanung, die aus anderen Veranstaltungen weitgehend bekannt sein sollten, wiederholt und vertieft.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Betriebssystementwicklung</li> <li>• Unterbrechungen (Hardware, Software, Synchronisation)</li> <li>• IA-32: Die 32-Bit-Intel-Architektur</li> <li>• Koroutinen und Programmfäden</li> <li>• Scheduling</li> <li>• Betriebssystem-Architekturen</li> <li>• Fadensynchronisation</li> <li>• Gerätetreiber</li> <li>• Interprozesskommunikation</li> </ul> <p>Diese Veranstaltung beschäftigt sich nur mit dem Design von Einkernbetriebssystemen.</p> |
| <b>Literatur</b>                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## Fachmodule der Vertiefung II. Mathematik & Ingenieurwissenschaften

### Modul M0852: Graphentheorie und Optimierung

#### Lehrveranstaltungen

| Titel                                  | Typ          | SWS | LP |
|----------------------------------------|--------------|-----|----|
| Graphentheorie und Optimierung (L1046) | Vorlesung    | 2   | 3  |
| Graphentheorie und Optimierung (L1047) | Gruppenübung | 2   | 3  |

|                              |                    |
|------------------------------|--------------------|
| <b>Modulverantwortlicher</b> | Prof. Anusch Taraz |
|------------------------------|--------------------|

|                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b> | Keine |
|----------------------------------|-------|

|                                 |                                                                                                          |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Diskrete Algebraische Strukturen</li> <li>Mathematik I</li> </ul> |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                               |                                                                                           |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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>Studierende können die grundlegenden Begriffe der Graphentheorie und Optimierung benennen und anhand von Beispielen erklären.</li> <li>Studierende sind in der Lage, logische Zusammenhänge zwischen diesen Konzepten zu diskutieren und anhand von Beispielen zu erläutern.</li> <li>Sie kennen Beweisstrategien und können diese wiedergeben.</li> </ul>                                                                                                                                                                                     |
| <i>Fertigkeiten</i>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende können Aufgabenstellungen der Graphentheorie und Optimierung mit Hilfe der kennengelernten Konzepte mathematisch modellieren und mit den erlernten Methoden lösen.</li> <li>Studierende sind in der Lage, sich weitere einfache logische Zusammenhänge zwischen den kennengelernten Konzepten selbstständig zu erschließen und können diese verifizieren.</li> <li>Studierende können zu gegebenen Problemstellungen einen geeigneten Lösungsansatz entwickeln, diesen verfolgen und die Ergebnisse kritisch auswerten.</li> </ul> |
| <b>Personale Kompetenzen</b><br><i>Sozialkompetenz</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende sind in der Lage, in heterogen zusammengestellten Teams (mit unterschiedlichem mathematischen Hintergrundwissen und aus unterschiedlichen Studiengängen) zusammenzuarbeiten und die Mathematik als gemeinsame Sprache zu entdecken und beherrschen.</li> <li>Sie können sich dabei insbesondere gegenseitig neue Konzepte erklären und anhand von Beispielen das Verständnis der Mits Studierenden überprüfen und vertiefen.</li> </ul>                                                                                            |
| <i>Selbstständigkeit</i>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende können eigenständig ihr Verständnis mathematischer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen auf den Punkt bringen und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen.</li> <li>Studierende haben eine genügend hohe Ausdauer entwickelt, um auch über längere Zeiträume an schwierigen Problemstellungen zu arbeiten.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                           |

|                                  |                                     |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| <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> | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Data Science: Wahlpflicht<br>Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht<br>Data Science: Kernqualifikation: Pflicht<br>Engineering Science: Vertiefung Data Science: Wahlpflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung II. Mathematik & Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht<br>Logistik und Mobilität: Vertiefung Verkehrsplanung und -systeme: Wahlpflicht<br>Logistik und Mobilität: Vertiefung Informationstechnologie: Wahlpflicht<br>Technomathematik: Vertiefung I. Mathematik: Wahlpflicht<br>Wirtschaftsingenieurwesen - Fachrichtung Logistik und Mobilität: Vertiefung Verkehrsplanung und -systeme: Wahlpflicht<br>Wirtschaftsingenieurwesen - Fachrichtung Logistik und Mobilität: Vertiefung Informationstechnologie: Wahlpflicht |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Lehrveranstaltung L1046: Graphentheorie und Optimierung |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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. Anusch Taraz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Sprachen</b>                                         | DE/EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Zeitraum</b>                                         | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Inhalt</b>                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Graphen, Durchlaufen von Graphen, Bäume</li> <li>• Planare Graphen</li> <li>• Kürzeste Wege</li> <li>• Minimale Spannbäume</li> <li>• Maximale Flüsse und minimale Schnitte</li> <li>• Sätze von Menger, König-Egervary, Hall</li> <li>• NP-vollständige Probleme</li> <li>• Backtracking und Heuristiken</li> <li>• Lineare Programmierung</li> <li>• Dualität</li> <li>• Ganzzahlige lineare Programmierung</li> </ul>                                                                                     |
| <b>Literatur</b>                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• M. Aigner: Diskrete Mathematik, Vieweg, 2004</li> <li>• T. Cormen, Ch. Leiserson, R. Rivest, C. Stein: Algorithmen - Eine Einführung, Oldenbourg, 2013</li> <li>• J. Matousek und J. Nešetřil: Diskrete Mathematik, Springer, 2007</li> <li>• A. Steger: Diskrete Strukturen (Band 1), Springer, 2001</li> <li>• A. Taraz: Diskrete Mathematik, Birkhäuser, 2012</li> <li>• V. Turau: Algorithmische Graphentheorie, Oldenbourg, 2009</li> <li>• K.-H. Zimmermann: Diskrete Mathematik, BoD, 2006</li> </ul> |

| Lehrveranstaltung L1047: Graphentheorie und Optimierung |                                    |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <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. Anusch Taraz                 |
| <b>Sprachen</b>                                         | DE/EN                              |
| <b>Zeitraum</b>                                         | SoSe                               |
| <b>Inhalt</b>                                           | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                                        | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Modul M1235: Elektrische Energiesysteme I: Einführung in elektrische Energiesysteme |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |            |
| <b>Titel</b>                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Typ</b>   | <b>SWS</b> |
| Elektrische Energiesysteme I: Einführung in elektrische Energiesysteme (L1670)      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Vorlesung    | 3          |
| Elektrische Energiesysteme I: Einführung in elektrische Energiesysteme (L1671)      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Gruppenübung | 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>                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |            |
| <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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |            |
| <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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |            |
| <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>                                                                      | 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>Energietechnik: Vertiefung Energiesysteme: Wahlpflicht</p> <p>Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Wahlpflicht</p> <p>Green Technologies: Energie, Wasser, Klima: Vertiefung Energiesysteme / Regenerative Energien: Wahlpflicht</p> <p>Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung II. Mathematik &amp; Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht</p> <p>Integrierte Gebäudetechnik: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Mechatronik: Vertiefung Elektrische Systeme: 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 Energiewandlung</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 Energiewandlung</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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| Modul M0760: Elektronische Bauelemente                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Titel</b>                                           | <b>Typ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>SWS</b>                                                                              | <b>LP</b>                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Elektronische Bauelemente (L0720)                      | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3                                                                                       | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Elektronische Bauelemente (L0721)                      | Projekt-/problembasierte<br>Lehrveranstaltung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2                                                                                       | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                           | Prof. Hoc Khiem Trieu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                       | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                        | Aufbau der Atome und Quantentheorie, elektrische Ströme in Festkörpern, Grundlagen der Festkörperphysik<br><br>Erfolgreiche Teilnahme an Physik für Ingenieure und Werkstoffe der Elektrotechnik oder Veranstaltungen mit äquivalentem Inhalt                                                                                                                                                                                       |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>          | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Fachkompetenz</b><br><i>Wissen</i>                  | Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen der Halbleiterphysik darstellen,</li> <li>• die Wirkprinzipien wichtiger Halbleiterbauelemente erklären,</li> <li>• Bauelementfunktionen und Ersatzschaltbilder angeben sowie ihre Herleitung erläutern und</li> <li>• die Grenzen der Modelle diskutieren.</li> </ul>                                                                              |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <i>Fertigkeiten</i>                                    | Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauelemente im jeweiligen Grundbetrieb anzuwenden,</li> <li>• eigenständig physikalische Zusammenhänge zu erkennen und Lösungen für komplexe Aufgabenstellungen zu finden.</li> </ul>                                                                                                                                                                    |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Personale Kompetenzen</b><br><i>Sozialkompetenz</i> | Studierende können in Gruppen Versuche planen, durchführen sowie die Ergebnisse präsentieren und vor anderen vertreten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <i>Selbstständigkeit</i>                               | Studierende sind fähig sich eigenständig das für die Versuche notwendige Wissen mit Literatur zu erschließen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                       | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Leistungspunkte</b>                                 | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Studienleistung</b>                                 | <b>Verpflichtend Bonus</b><br>Ja            10 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Art der Studienleistung</b><br>Fachtheoretisch-<br>fachpraktische<br>Studienleistung | <b>Beschreibung</b><br>Studierenden erarbeiten in Kleingruppen Wissen zu einem bestimmten Thema, demonstrieren dieses in Form eines Versuches mit Präsentation und Diskussion. Darüber hinaus betreut jede Gruppe eine Übungsaufgabe, die inhaltlich zu dem jeweiligen Versuch gehört. |
| <b>Prüfung</b>                                         | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                       | 120 min                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht<br>Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung II. Mathematik & Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht<br>Mechatronik: Vertiefung Elektrische Systeme: Pflicht |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| Lehrveranstaltung L0720: Elektronische Bauelemente |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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. Hoc Khiem Trieu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Sprachen</b>                                    | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Zeitraum</b>                                    | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Inhalt</b>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• dotierte Halbleiter (Halbleiter, Kristalstruktur, Bändermodell, Dotierung, effektive Masse, Zustandsdichte, Besetzungswahrscheinlichkeiten, Massenwirkungsgesetz, Übergänge zwischen Energieniveaus, Ladungsträgerlebensdauer, Leitungsmechanismen: Feldstrom- und Diffusionsstrom; Gleichgewicht in Halbleitern, Halbleitergleichungen)</li> <li>• Der pn-Übergang (Stromloser Zustand, Bandverlauf der Sperrschicht im stromlosen Zustand, Gleichstromverhalten, Herleitung der Kennlinie, Berücksichtigung der Sperrschichtrekombination, Wechselstrom- und Schaltverhalten, Durchbruchmechanismen, verschiedene Diodentypen: Zener-Diode, Tunnel-Diode, Rückwärtsdiode, Photodiode, LED, Laserdioden)</li> <li>• Der Bipolartransistor (Funktionsprinzip, statisches Verhalten: Berechnung von Basis-, Kollektor- und Emitterstrom, Betriebsmodi; Nichtidealitäten: reale Dotierung, Earlyeffekt, Durchbruch, Generation-Rekombinationsstrom und Hochstromeffekt; Ebers-Moll-Modell: Kennlinienfeld, Ersatzschaltbild; Frequenzantwort, Schaltverhalten, Transistor mit Heteroübergang)</li> <li>• Unipolare Bauelemente (Halbleiter-Randschichten: Oberflächenzustände, Austrittsarbeit, Bändermodell; Metall-Halbleiter-Kontakte: Schottky-Kontakt, Strom-Spannung-Abhängigkeit, Ohmscher Kontakt; Sperrschicht-Feldeffekt-Transistor: Funktionsprinzip, Strom-Spannungs-Kennlinie, Kleinsignal-Verhalten, Durchbruchverhalten; MESFET: Funktionsprinzip, selbstleitender und selbstsperrender MESFET; MIS-Struktur: Akkumulation, Verarmung, Inversion, starke Inversion, Flachband-Spannung, Oxidladungen, Schwellenspannung, Kapazität-Spannungs-Verhalten; MOSFET: Aufbau, Funktionsprinzip, Strom-Spannungs-Kennlinie, Frequenzverhalten, Subthreshold-Verhalten, Schwellenspannung, Bauelement-Skalierung; CMOS)</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                   | <p>S.M. Sze: Semiconductor devices, Physics and Technology, John Wiley &amp; Sons (1985)<br/>F. Thuselt: Physik der Halbleiterbauelemente, Springer (2011)</p> <p>T. Thille, D. Schmitt-Landsiedel: Mikroelektronik, Halbleiterbauelemente und deren Anwendung in elektronischen Schaltungen, Springer (2004)</p> <p>B.L. Anderson, R.L. Anderson: Fundamentals of Semiconductor Devices, McGraw-Hill (2005)</p> <p>D.A. Neamen: Semiconductor Physics and Devices, McGraw-Hill (2011)</p> <p>M. Shur: Introduction to Electronic Devices, John Wiley &amp; Sons (1996)</p> <p>S.M. Sze: Physics of semiconductor devices, John Wiley &amp; Sons (2007)</p> <p>H. Schaumburg: Halbleiter, B.G. Teubner (1991)</p> <p>A. Möschwitzer: Grundlagen der Halbleiter-&amp;Mikroelektronik, Bd1 Elektronische Halbleiterbauelemente, Carl Hanser (1992)</p> <p>H.-G. Unger, W. Schultz, G. Weinhausen: Elektronische Bauelemente und Netzwerke I, Physikalische Grundlagen der Halbleiterbauelemente, Vieweg (1985)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| Lehrveranstaltung L0721: Elektronische Bauelemente |                                               |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <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. Hoc Khiem Trieu                         |
| <b>Sprachen</b>                                    | DE                                            |
| <b>Zeitraum</b>                                    | WiSe                                          |
| <b>Inhalt</b>                                      | Siehe korrespondierende Vorlesung             |
| <b>Literatur</b>                                   | Siehe korrespondierende Vorlesung             |

| Modul M1896: Machine Dynamics                                                                                                                      |                                                                                                                                            |                                               |                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                                                                                                         |                                                                                                                                            |                                               |                      |
| <b>Titel</b>                                                                                                                                       |                                                                                                                                            | <b>Typ</b>                                    | <b>SWS</b> <b>LP</b> |
| Machine Dynamics (L3144)                                                                                                                           |                                                                                                                                            | Vorlesung                                     | 3              3     |
| Machine Dynamics (L3145)                                                                                                                           |                                                                                                                                            | Projekt-/problembasierte<br>Lehrveranstaltung | 3              3     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                                                                                                                       | Dr. Alireza Abbasimoshaei                                                                                                                  |                                               |                      |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                                                                                                                   | None                                                                                                                                       |                                               |                      |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                                                                                                                    |                                                                                                                                            |                                               |                      |
| <b>Modulziele/ angestrebte<br/>Lernergebnisse</b>                                                                                                  | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                  |                                               |                      |
| <b>Fachkompetenz</b><br><i>Wissen</i><br><i>Fertigkeiten</i><br><b>Personale Kompetenzen</b><br><i>Sozialkompetenz</i><br><i>Selbstständigkeit</i> |                                                                                                                                            |                                               |                      |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                                                                                   | Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84                                                                                                         |                                               |                      |
| <b>Leistungspunkte</b>                                                                                                                             | 6                                                                                                                                          |                                               |                      |
| <b>Studienleistung</b>                                                                                                                             | Keine                                                                                                                                      |                                               |                      |
| <b>Prüfung</b>                                                                                                                                     | Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit                                                                                                      |                                               |                      |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                                                                                                   | 70% schriftliche Prüfung (120 Minuten) Dauer und 30% Projekt                                                                               |                                               |                      |
| <b>Zuordnung zu folgenden<br/>Curricula</b>                                                                                                        | Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung II. Mathematik & Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht<br>Mechatronik: Kernqualifikation: Wahlpflicht |                                               |                      |

| Lehrveranstaltung L3144: Machine Dynamics |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>SWS</b>                                | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>LP</b>                                 | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>          | Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Dozenten</b>                           | Dr. Alireza Abbasimoshaei                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Sprachen</b>                           | EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Zeitraum</b>                           | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Inhalt</b>                             | <p><b>1: Mechanisms</b></p> <p>1.1 Introduction<br/>1.2 Types of Kinematic Joints<br/>1.3 Elements Or Links<br/>1.4 Constrained Motion<br/>1.6 Kinematic Chain<br/>1.7 Types of Mechanisms and Equivalent Mechanisms<br/>1.8 Classification of Machines<br/>1.9 Degrees of Freedom<br/>1.10 Four-Bar Chain<br/>1.11 Grashof's and Grubler's Law<br/>1.12 Inversion of Mechanisms<br/>1.13 Simulation in software</p> <p><b>2: Velocity in Mechanisms</b></p> <p>2.1 Introduction<br/>2.2 Velocity Diagrams<br/>2.3 Determination of Link Velocities<br/>2.4 Relative Velocity (linear and angular)<br/>2.5 Instantaneous Centre Method and its types<br/>2.6 Analyses in Software</p> <p><b>3: Acceleration in Mechanisms</b></p> <p>3.1 Introduction<br/>3.2 Acceleration of a Body Moving in a Circular Path<br/>3.3 Acceleration Diagrams and Center for Different Mechanisms<br/>3.4 Coriolis Acceleration<br/>3.5 Link Sliding Acceleration<br/>3.7 Analytical Analysis of Different Mechanisms Properties in Software</p> <p><b>4: Belts, Chains, Ropes, Clutches, and Brakes</b></p> <p>4.1 Introduction<br/>4.2 Flat Belt Drive and Velocity and Tension Ratio<br/>4.3 V-Belt Drive</p> |

|                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------|
| 4.4 Chain Drive and Pitch                                                       |
| 4.5 Rope Drive                                                                  |
| 4.6 Types of Brakes and their analyses                                          |
| 4.7 Types of Clutches and their analyses                                        |
| 4.8 Driving their Equations in Software                                         |
| <b>5: Cams</b>                                                                  |
| 5.1 Introduction                                                                |
| 5.2 Classification of Cams                                                      |
| 5.3 Types of Followers                                                          |
| 5.4 Cam Profile                                                                 |
| 5.5 Follower Different Motions                                                  |
| 5.6 Cam Profile with Knife-Edge Follower                                        |
| 5.7 Cam Profile with Roller Follower                                            |
| 5.8 Cam Profile with Translational Flat-Faced Follower                          |
| 5.9 Cam Profile with Swinging Roller Follower                                   |
| 5.10 Analytical Methods                                                         |
| 5.11 Radius of Curvature and Undercutting                                       |
| 5.12 Cam Size                                                                   |
| 5.13 Initial Design of a Cam and its Profile Driving by Software                |
| <b>6: Static and Dynamic Force Analysis</b>                                     |
| 6.1 Introduction                                                                |
| 6.2 Static Force Analysis and Equilibrium                                       |
| 6.3 Dynamic Force Analysis                                                      |
| 6.4 Force Convention and Free Body Diagrams                                     |
| 6.5 Principle of Superposition                                                  |
| 6.6 Force Analyses in Softwares and drive the equations                         |
| <b>7: Balancing</b>                                                             |
| 7.1 Introduction                                                                |
| 7.2 Balancing of Rotating Masses and Analytical Method for Balancing            |
| 7.3 Reciprocating Masses                                                        |
| 7.4 Reciprocating Engine                                                        |
| 7.5 Primary Balance                                                             |
| 7.6 Multicylinder In-Line Engines                                               |
| 7.7 Secondary Balancing                                                         |
| 7.8 Balancing of Radial Engines, V-Engines, and Rotors                          |
| 7.9 Static Balance                                                              |
| 7.10 Dynamic Balance                                                            |
| 7.11 Flexible Rotor Balancing                                                   |
| 7.12 Balancing Machines                                                         |
| 7.13 Balancing Analyse in Software                                              |
| <b>8: Gyroscopic and Precessional Motion</b>                                    |
| 8.1 Introduction                                                                |
| 8.2 Precessional Motion                                                         |
| 8.3 Fundamentals of Gyroscopic Motion                                           |
| 8.4 Gyroscopic Couple of a Plane Disc                                           |
| 8.5 Effect of Gyroscopic Couple on Bearings                                     |
| 8.6 Gyroscopic Couple on an Aeroplane                                           |
| 8.7 Stability of a Two and Four-Wheel Vehicle Taking a Turn                     |
| 8.8 Effect of Precession on a Disc Fixed at a Certain Angle to a Rotating Shaft |
| 8.9 Gyroscopic Analysis in Software                                             |
| <b>9: Gear Trains</b>                                                           |
| 9.1 Introduction                                                                |
| 9.2 Types of Gear Trains                                                        |
| 9.3 Determination of Speed Ratio of Planetary Gear Trains                       |
| 9.4 Sun and Planet Gears and Their equations                                    |
| 9.5 Epicyclics with Two Inputs                                                  |
| 9.6 Compound Epicyclic Gear Train                                               |
| 9.7 Epicyclic Bevel Gear Trains                                                 |
| 9.8 Torque in Epicyclic Gear Trains                                             |
| 9.9 Gear Movement analyses in Software                                          |
| <b>10: Kinematic Synthesis of Planar Mechanisms</b>                             |
| 10.1 Introduction                                                               |
| 10.2 Movability (or Mobility) or Number Synthesis                               |

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | <p>10.3 Transmission Angle in Different Mechanisms</p> <p>10.4 Limit Positions and Dead Centres of a Four-Bar Mechanism</p> <p>10.5 Dimensional Synthesis</p> <p>10.6 Graphical Method of Synthesis</p> <p>10.7 Design of Different Mechanisms by Relative Pole Method</p> <p>10.8 Errors in Kinematic Synthesis of Mechanisms</p> <p>10.9 Analytical Method (Function Generation, Chebyshev's Spacing, Freudenstein's Equation)</p> <p>10.10 Implementing Synthesis Methods in Softwares</p> <p><b>11: Mechanical Vibrations</b></p> <p>11.1 Introduction</p> <p>11.2 Definitions</p> <p>11.3 Types of Free Vibrations</p> <p>11.4 Basic Elements of Vibrating System</p> <p>11.5 Degrees of Freedom</p> <p>11.6 Simple Harmonic Motion</p> <p>11.7 Free Longitudinal Vibrations</p> <p>11.8 Effect of the Spring Mass and Equivalent Stiffness</p> <p>11.9 Critical Speed</p> <p>11.10 Geared System</p> |
| <b>Literatur</b> | <p>1. Mechanisms and Machines: Kinematics, Dynamics, and Synthesis: Michael M Stanisic</p> <p>2. Kinematics and Dynamics of Machines: George H. Martin</p> <p>3. Machine Dynamics in Mechatronic Systems an engineering approach: Adrian M. Rankers</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| Lehrveranstaltung L3145: Machine Dynamics |                                            |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                | Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung |
| <b>SWS</b>                                | 3                                          |
| <b>LP</b>                                 | 3                                          |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>          | Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42         |
| <b>Dozenten</b>                           | Dr. Alireza Abbasimoshaei                  |
| <b>Sprachen</b>                           | EN                                         |
| <b>Zeitraum</b>                           | SoSe                                       |
| <b>Inhalt</b>                             | Siehe korrespondierende Vorlesung          |
| <b>Literatur</b>                          | Siehe korrespondierende Vorlesung          |

| Modul M0708: Elektrotechnik III: Netzwerktheorie und Transienten |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |           |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |           |
| <b>Titel</b>                                                     | <b>Typ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Netzwerktheorie (L0566)                                          | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3          | 4         |
| Netzwerktheorie (L0567)                                          | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2          | 2         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                                     | Prof. Alexander Kölpin                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                                 | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                                  | Elektrotechnik I und II, Mathematik I und 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 die grundlegenden Berechnungsverfahren von elektrischen Netzwerken erklären. Sie kennen die Analyse linearer, mit periodischen Signalen angeregter Netzwerke, mittels Fourier-Reihenentwicklung. Sie kennen die Berechnungsmethoden von Einschaltvorgängen in linearen Netzwerken sowohl im Zeit- als auch im Frequenzbereich. Sie können das Frequenzverhalten und die Synthese einfacher passiver Zweipol-Netzwerke erläutern.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden können Spannungen und Ströme in elektrischen Netzwerken, auch bei periodischer Anregung, mit Hilfe von grundlegenden Berechnungsverfahren bestimmen. Sie können sowohl im Zeit- als auch im Frequenzbereich Einschaltvorgänge in elektrischen Netzwerken berechnen und deren Einschaltverhalten beschreiben. Sie können das Frequenzverhalten passiver Zweipol-Netzwerke analysieren und synthetisieren.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden können in kleinen Übungsgruppen vorlesungsrelevante Aufgaben gemeinsam bearbeiten und die selbst erarbeiteten Lösungen innerhalb der Übungsgruppe präsentieren.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Berechnungsverfahren für die zu lösenden Probleme zu erkennen und anzuwenden. Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen (Kurzfragentests, klausurnahe Aufgaben) kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern. Sie können ihr erlangtes Wissen mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen (z.B. Elektrotechnik I und Mathematik) verknüpfen.</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>                                 | 150 min                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                          | <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht</p> <p>Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht</p> <p>Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung II. Mathematik &amp; Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht</p> <p>Mechatronik: Vertiefung Elektrische Systeme: Pflicht</p> <p>Mechatronik: Vertiefung Dynamische Systeme und AI: Pflicht</p> <p>Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Mechatronik: Vertiefung Roboter- und Maschinensysteme: Pflicht</p> <p>Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |           |

| Lehrveranstaltung L0566: Netzwerktheorie |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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. Alexander Kölpin, Dr. Fabian Lurz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Sprachen</b>                          | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Zeitraum</b>                          | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Inhalt</b>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Berechnung linearer, elektrischer Netzwerke</li> <li>- Berechnung von N-Tor-Netzwerken</li> <li>- Periodische Anregung von linearen Netzwerken</li> <li>- Einschaltvorgänge im Zeitbereich</li> <li>- Einschaltvorgänge im Frequenzbereich; Laplace-Transformation</li> <li>- Frequenzverhalten passiver Zweipol-Netzwerke</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Literatur</b>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- M. Albach, "Grundlagen der Elektrotechnik 1", Pearson Studium (2011)</li> <li>- M. Albach, "Grundlagen der Elektrotechnik 2", Pearson Studium (2011)</li> <li>- L. P. Schmidt, G. Schaller, S. Martius, "Grundlagen der Elektrotechnik 3", Pearson Studium (2011)</li> <li>- T. Harriehausen, D. Schwarzenau, "Moeller Grundlagen der Elektrotechnik", Springer (2013)</li> <li>- A. Hambley, "Electrical Engineering: Principles and Applications", Pearson (2008)</li> <li>- R. C. Dorf, J. A. Svoboda, "Introduction to electrical circuits", Wiley (2006)</li> <li>- L. Moura, I. Darwazeh, "Introduction to Linear Circuit Analysis and Modeling", Amsterdam Newnes (2005)</li> </ul> |

| Lehrveranstaltung L0567: Netzwerktheorie |                                           |
|------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <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. Alexander Kölpin, Dr. Fabian Lurz   |
| <b>Sprachen</b>                          | DE                                        |
| <b>Zeitraum</b>                          | WiSe                                      |
| <b>Inhalt</b>                            | siehe korrespondierende Lehrveranstaltung |
| <b>Literatur</b>                         | siehe korrespondierende Lehrveranstaltung |

| Modul M0941: Kombinatorische Strukturen und Algorithmen                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |           |
| <b>Titel</b>                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Typ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Kombinatorische Strukturen und Algorithmen (L1100)                                                                                                                                                                                             | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3          | 4         |
| Kombinatorische Strukturen und Algorithmen (L1101)                                                                                                                                                                                             | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1          | 2         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                                                                                                                                                                                                                   | Prof. Anusch Taraz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                                                                                                                                                                                                               | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                                                                                                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mathematik I + II</li> <li>Diskrete Algebraische Strukturen</li> <li>Graphentheorie und Optimierung</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>                                                                                                                                                                                                  | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b><br><i>Wissen</i><br><br><br><br><br><br><br><br><i>Fertigkeiten</i><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><b>Personale Kompetenzen</b><br><i>Sozialkompetenz</i><br><br><br><br><br><br><br><br><i>Selbstständigkeit</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende können die grundlegenden Begriffe der Kombinatorik und Algorithmik benennen und anhand von Beispielen erklären.</li> <li>Studierende sind in der Lage, logische Zusammenhänge zwischen diesen Konzepten zu diskutieren und anhand von Beispielen zu erläutern.</li> <li>Sie kennen Beweisstrategien und können diese wiedergeben.</li> </ul><br><ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende können Aufgabenstellungen aus der Kombinatorik und Algorithmik mit Hilfe der kennengelernten Konzepte modellieren und mit den erlernten Methoden lösen.</li> <li>Studierende sind in der Lage, sich weitere logische Zusammenhänge zwischen den kennengelernten Konzepten selbstständig zu erschließen und können diese verifizieren.</li> <li>Studierende können zu gegebenen Problemstellungen einen geeigneten Lösungsansatz entwickeln, diesen verfolgen und die Ergebnisse kritisch auswerten.</li> </ul><br><ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende sind in der Lage, in Teams zusammenzuarbeiten und beherrschen die Mathematik als gemeinsame Sprache.</li> <li>Sie können dabei insbesondere neue Konzepte adressatengerecht kommunizieren und anhand von Beispielen das Verständnis der Mitstudierenden überprüfen und vertiefen.</li> </ul><br><ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende können eigenständig ihr Verständnis komplexer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen auf den Punkt bringen und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen.</li> <li>Studierende haben eine genügend hohe Ausdauer entwickelt, um auch über längere Zeiträume zielgerichtet an schwierigen Problemstellungen zu arbeiten.</li> </ul> |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                                                                                                                                                                               | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                                                                                                                                                                                                                         | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |           |
| <b>Studienleistung</b>                                                                                                                                                                                                                         | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |           |
| <b>Prüfung</b>                                                                                                                                                                                                                                 | Mündliche Prüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                                                                                                                                                                                               | 30 min                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                                                                                                                                                                                                        | Computer Science: Vertiefung II. Mathematik und Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht<br>Data Science: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Data Science: Vertiefung I. Mathematik/Informatik: Wahlpflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung II. Mathematik & Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht<br>Technomathematik: Vertiefung I. Mathematik: Wahlpflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |           |

| Lehrveranstaltung L1100: Kombinatorische Strukturen und Algorithmen |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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. Anusch Taraz, Dr. Dennis Clemens                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Sprachen</b>                                                     | DE/EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Zeitraum</b>                                                     | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Inhalt</b>                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zählprobleme</li> <li>• Strukturelle Graphentheorie</li> <li>• Analyse von Algorithmen</li> <li>• Extremale Kombinatorik</li> <li>• Zufällige diskrete Strukturen</li> </ul>                                                                                                                                                                           |
| <b>Literatur</b>                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• M. Aigner: Diskrete Mathematik, Vieweg, 6. Aufl., 2006</li> <li>• J. Matoušek &amp; J. Nešetřil: Diskrete Mathematik - Eine Entdeckungsreise, Springer, 2007</li> <li>• A. Steger: Diskrete Strukturen - Band 1: Kombinatorik, Graphentheorie, Algebra, Springer, 2. Aufl. 2007</li> <li>• A. Taraz: Diskrete Mathematik, Birkhäuser, 2012.</li> </ul> |

| Lehrveranstaltung L1101: Kombinatorische Strukturen und Algorithmen |                                    |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <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. Anusch Taraz                 |
| <b>Sprachen</b>                                                     | DE/EN                              |
| <b>Zeitraum</b>                                                     | WiSe                               |
| <b>Inhalt</b>                                                       | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                                                    | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Modul M1802: Technische Mechanik I (Stereostatik) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |           |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |           |
| <b>Titel</b>                                      | <b>Typ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Technische Mechanik I (Stereostatik) (L1001)      | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2          | 3         |
| Technische Mechanik I (Stereostatik) (L1003)      | Hörsaalübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1          | 1         |
| Technische Mechanik I (Stereostatik) (L1002)      | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2          | 2         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                      | Prof. Benedikt Kriegesmann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                  | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                   | Gefestigte und tiefgehende Schulkenntnisse in Mathematik und Physik. Als gute Auffrischung der Mathematikkenntnisse ist der Mathematikvorkurs empfehlenswert. Parallel zum Modul Mechanik I sollte das Modul Mathematik I besucht werden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>     | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |           |
| <i>Wissen</i>                                     | Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• die axiomatische Vorgehensweise bei der Erarbeitung der mechanischen Zusammenhänge beschreiben;</li> <li>• wesentliche Schritte der Modellbildung erläutern;</li> <li>• Fachwissen aus dem Bereich der Stereostatik präsentieren.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |           |
| <i>Fertigkeiten</i>                               | Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• die wesentlichen Elemente der mathematischen / mechanischen Analyse und Modellbildung anwenden und im Kontext eigener Fragestellung umsetzen;</li> <li>• grundlegende Methoden der Statik auf Probleme des Ingenieurwesens anwenden;</li> <li>• Tragweite und Grenzen der eingeführten Methoden der Statik abschätzen, beurteilen und sich weiterführende Ansätze erarbeiten.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |           |
| <i>Sozialkompetenz</i>                            | Die Studierenden können in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und sich gegenseitig bei der Lösungsfindung unterstützen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |           |
| <i>Selbstständigkeit</i>                          | Die Studierenden sind in der Lage, ihre eigenen Stärken und Schwächen einzuschätzen und darauf basierend ihr Zeit- und Lernmanagement zu organisieren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |           |
| <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>           | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht<br>Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht<br>Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Chemie- und Bioingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht<br>Data Science: Vertiefung II. Anwendung: Wahlpflicht<br>Elektrotechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Green Technologies: Energie, Wasser, Klima: Kernqualifikation: Pflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung II. Mathematik & Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht<br>Integrierte Gebäudetechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht<br>Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Orientierungsstudium: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht<br>Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Wirtschaftsingenieurwesen - Fachrichtung Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht |            |           |

| Lehrveranstaltung L1001: Technische Mechanik I (Stereostatik) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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. Benedikt Kriegesmann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Sprachen</b>                                               | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Zeitraum</b>                                               | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Inhalt</b>                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben der Mechanik</li> <li>• Modelbildung und Modellelemente</li> <li>• Kraftwinder, Vektorrechnung</li> <li>• Räumliche Kräftesysteme und Gleichgewicht</li> <li>• Lagerung von Körpern, Charakterisierung der Lagerung gebundener Systeme</li> <li>• Ebene und räumliche Fachwerke</li> <li>• Schnittkräfte am Balken und in Rahmentragwerken, Streckenlasten, Klammerfunktion</li> <li>• Gewichtskraft und Schwerpunkt, Volumen-, Flächen- und Linienmittelpunkte</li> <li>• Mittelpunktberechnung über Integrale, Zusammengesetzte Körper</li> <li>• Haft- und Gleitreibung</li> <li>• Seilreibung</li> </ul> <p>In der Mechanik I wird eine e-Learning Plattform mit interaktiven Videos von Experimenten entwickelt. Hierdurch wird eine Verbindung von Theorie und Anwendung erzeugt. Außerdem wurde eine enge Verzahnung mit der Mathematik I vorgenommen und die Inhalte der beiden Lehrveranstaltungen aufeinander abgestimmt.</p> |
| <b>Literatur</b>                                              | <b>K. Magnus, H.H. Müller-Slany: Grundlagen der Technischen Mechanik. 7. Auflage, Teubner (2009).</b><br><b>D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W. Wall: Technische Mechanik 1. 11. Auflage, Springer (2011).</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| Lehrveranstaltung L1003: Technische Mechanik I (Stereostatik) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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. Benedikt Kriegesmann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Sprachen</b>                                               | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Zeitraum</b>                                               | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Inhalt</b>                                                 | Kräftesysteme und Gleichgewicht<br>Lagerung von Körpern<br>Fachwerke<br>Gewichtskraft und Schwerpunkt<br>Reibung<br>Innere Kräfte und Momente am Balken<br><br>In der Mechanik I wird eine e-Learning Plattform mit interaktiven Videos von Experimenten entwickelt. Hierdurch wird eine Verbindung von Theorie und Anwendung erzeugt. Außerdem wurde eine enge Verzahnung mit der Mathematik I vorgenommen und die Inhalte der beiden Lehrveranstaltungen aufeinander abgestimmt. |
| <b>Literatur</b>                                              | K. Magnus, H.H. Müller-Slany: Grundlagen der Technischen Mechanik. 7. Auflage, Teubner (2009).<br>D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W. Wall: Technische Mechanik 1. 11. Auflage, Springer (2011).                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| Lehrveranstaltung L1002: Technische Mechanik I (Stereostatik) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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. Benedikt Kriegesmann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Sprachen</b>                                               | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Zeitraum</b>                                               | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Inhalt</b>                                                 | Kräftesysteme und Gleichgewicht<br>Lagerung von Körpern<br>Fachwerke<br>Gewichtskraft und Schwerpunkt<br>Reibung<br>Innere Kräfte und Momente am Balken<br><br>In der Mechanik I wird eine e-Learning Plattform mit interaktiven Videos von Experimenten entwickelt. Hierdurch wird eine Verbindung von Theorie und Anwendung erzeugt. Außerdem wurde eine enge Verzahnung mit der Mathematik I vorgenommen und die Inhalte der beiden Lehrveranstaltungen aufeinander abgestimmt. |
| <b>Literatur</b>                                              | K. Magnus, H.H. Müller-Slany: Grundlagen der Technischen Mechanik. 7. Auflage, Teubner (2009).<br>D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W. Wall: Technische Mechanik 1. 11. Auflage, Springer (2011).                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## Modul M0783: Messtechnik und Messdatenverarbeitung

### Lehrveranstaltungen

| Titel                                             | Typ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | SWS                            | LP                  |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------|
| Elektrotechnisches Versuchspraktikum (L0781)      | Laborpraktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2                              | 2                   |
| Messtechnik und Messdatenverarbeitung (L0779)     | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2                              | 3                   |
| Messtechnik und Messdatenverarbeitung (L0780)     | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1                              | 1                   |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                      | Prof. Alexander Schläefer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                |                     |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                  | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                |                     |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                   | Grundlagen Mathematik<br>Grundlagen Elektrotechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                |                     |
| <b>Modulziele/ angestrebte<br/>Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                |                     |
| <b>Fachkompetenz</b>                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                |                     |
| <i>Wissen</i>                                     | Die Studierenden können die Aufgaben von Messsystemen sowie das Vorgehen bei Messdatenerfassungen und -verarbeitungen erklären. Die für die Messtechnik relevanten Aspekte der Wahrscheinlichkeitstheorie und der Messfehlerbehandlung sowie das Vorgehen bei Messungen stochastischer Signale können wiedergegeben werden. Methoden zur Beschreibungen gemessener Signale und zur Digitalisierungen von Signalen sind den Studierenden bekannt und können erläutert werden. |                                |                     |
| <i>Fertigkeiten</i>                               | Die Studierenden sind in der Lage messtechnische Fragestellungen zu erklären und Methoden zur Beschreibung und Verarbeitung von Messdaten anzuwenden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                |                     |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                |                     |
| <i>Sozialkompetenz</i>                            | Die Studierenden lösen Übungsaufgaben in Kleingruppen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                |                     |
| <i>Selbstständigkeit</i>                          | Die Studierenden können ihren Wissensstand einschätzen und die von Ihnen erzielten Ergebnisse kritisch bewerten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                |                     |
| <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 10 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Übungsaufgaben                 |                     |
| <b>Prüfung</b>                                    | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                     |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                  | 90 min                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                |                     |
| <b>Zuordnung zu folgenden<br/>Curricula</b>       | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Wahlpflicht<br>Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Wahlpflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung II. Mathematik & Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht<br>Integrierte Gebäudetechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht                                  |                                |                     |

### Lehrveranstaltung L0781: Elektrotechnisches Versuchspraktikum

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                       | Laborpraktikum                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>SWS</b>                       | 2                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>LP</b>                        | 2                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b> | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Dozenten</b>                  | Prof. Alexander Schläefer, Dozenten des SD E, Prof. Alexander Kölpin, Prof. Bernd-Christian Renner, Prof. Christian Becker, Prof. Heiko Falk, Prof. Herbert Werner, Prof. Thorsten Kern                                                                     |
| <b>Sprachen</b>                  | DE                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Zeitraum</b>                  | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Inhalt</b>                    | Praktikumsversuche<br>"Digitale Schaltungen" Prof. Grigat<br>"Halbleiter-Bauelemente" Prof. Jacob<br>"Mikrocontroller" Prof. Falk<br>"Analoge Schaltungen" Prof. Werner<br>"Leistung im Wechselstromkreis" Prof. Becker<br>"Elektrische Maschinen" Prof. Do |
| <b>Literatur</b>                 | Wird in der Lehrveranstaltung festgelegt                                                                                                                                                                                                                    |

| Lehrveranstaltung L0779: Messtechnik und Messdatenverarbeitung |                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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. Alexander Schläefer                                                                                                                                                                         |
| <b>Sprachen</b>                                                | DE                                                                                                                                                                                                |
| <b>Zeitraum</b>                                                | WiSe                                                                                                                                                                                              |
| <b>Inhalt</b>                                                  | Einführung, Messsysteme und Messfehler, Wahrscheinlichkeitstheorie, Messung stochastischer Signale, Beschreibung gemessener Signale,<br>Erfassung analoger Signale, Praktische Messdatenerfassung |
| <b>Literatur</b>                                               | Puente León, Kiencke: Messtechnik, Springer 2012<br>Lerch: Elektrische Messtechnik, Springer 2012<br><br>Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.                              |

| Lehrveranstaltung L0780: Messtechnik und Messdatenverarbeitung |                                    |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <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. Alexander Schläefer          |
| <b>Sprachen</b>                                                | DE                                 |
| <b>Zeitraum</b>                                                | WiSe                               |
| <b>Inhalt</b>                                                  | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                                               | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Modul M1712: Green Technologies II            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |    |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|
| Lehrveranstaltungen                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |    |
| Titel                                         | Typ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | SWS | LP |
| Laborpraktikum Umwelttechnik (L1387)          | Laborpraktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1   | 1  |
| Schadstoffanalytik (L2996)                    | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2   | 3  |
| Umwelttechnik (L0326)                         | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2   | 2  |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Dr. Marvin Scherzinger                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     |    |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |    |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | Grundlagen der anorganischen und organischen Chemie sowie Biologie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |    |
| <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 erlangen die Studierenden vertieftes Wissen über Umwelttechnik. Sie sind in der Lage das Verhalten von Stoffen in der Umwelt grundlegend zu beschreiben. Die Studierenden können einen Überblick über die beteiligten wissenschaftlichen Disziplinen geben. Sie können Fachausdrücke erklären und den entsprechenden Methoden zuordnen.</p> <p>Weiterhin erlangen die Studierenden vertieftes Wissen über wichtige Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge für potentielle Umweltprobleme, die durch Produktionsprozesse, Projekte oder bauliche Maßnahmen entstehen können. Sie besitzen Kenntnisse über die Methodenvielfalt und sind kompetent im Umgang mit verschiedenen Methoden und Instrumenten zur Bewertung von Umweltauswirkungen bzw. Umweltschäden. Des Weiteren sind die Studierenden in der Lage, die Komplexität dieser Umweltprozesse sowie Unsicherheiten und Schwierigkeiten bei deren Messung und Beurteilung einzuschätzen.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden sind fähig, geeignete Maßnahmen zum Management und zur Schadensminderung von Umweltproblemen vorzuschlagen. Sie können geochemische Parameter bestimmen und das Potential zur Verlagerung und zum Umbau toxischer Stoffe in der Umwelt einschätzen. Die Studierenden sind in der Lage, sich selbständig begründete Meinungen dazu zu erarbeiten, wie Umwelttechnik zur nachhaltigen Entwicklung beiträgt, und diese Meinung vor der Gruppe zu präsentieren und zu verteidigen.</p> <p>Die Studenten können aus der Vielfalt der Bewertungsmethoden eine für den jeweiligen Anwendungsfall geeignete Methode auswählen und können dadurch geeignete Maßnahmen zum Management und zur Schadensminderung für reale unternehmerische oder planerische Probleme in Bezug auf die Umwelt entwickeln. Sie sind in der Lage eine Ökobilanz selbständig durchzuführen und können außerdem die Software-Programme OpenLCA sowie die Datenbank Ecolnvent anwenden. Die Studierenden besitzen nach Abschluss der Veranstaltung aufgrund ihres umfangreichen Wissens außerdem die Fähigkeit, sich kritisch mit Ergebnissen zum Thema Umweltauswirkungen auseinanderzusetzen. Sie können Forschungsergebnisse oder sonstige Veröffentlichungen verschiedener Medien zur Bewertung von Umweltauswirkungen besser beurteilen.</p> |     |    |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                  | <p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden sind in der Lage, technisch-wissenschaftliche Aufgabenstellungen fachspezifisch und fachübergreifend zu diskutieren. Sie sind in der Lage, gemeinsam verschiedene Lösungsansätze zu entwickeln und über deren theoretische und praktische Umsetzung zu beraten.</p> <p>Durch die Vermittlung der Themen im Rahmen der gesamten Vorlesungsreihe erhalten die Studierenden Einblick in die vielschichtigen Belange des Umweltschutzes sowie der Nachhaltigkeitsidee. Ihre Sensibilität und ihr Bewusstsein gegenüber diesen Themen werden geschärft und tragen dazu bei, sich ihrer späteren gesellschaftlichen Verantwortung als Ingenieure bewusst zu werden.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden lernen, ein Problem eigenständig zu recherchieren, aufzubereiten und einem Publikum vorzustellen. Durch die selbständige Bearbeitung der Aufgaben werden die Studierenden in die Lage versetzt, eigenständig wissenschaftlich zu arbeiten, d.h. zu recherchieren, Ergebnisse aufzubereiten und zu referieren. Des Weiteren können sie ein reales planerisches oder unternehmerisches Problem selbständig lösen. Sie besitzen ein besseres Urteilsvermögen über Ergebnisse ähnlicher Studien, da sie z.B. Einflussmöglichkeiten durch bestimmte Parameterannahmen am eigenen Beispiel kennengelernt haben.</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>       | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Green Technologies: Pflicht<br>Green Technologies: Energie, Wasser, Klima: Kernqualifikation: Pflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung II. Mathematik & Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |    |

| Lehrveranstaltung L1387: Laborpraktikum Umwelttechnik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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. Marvin Scherzinger                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Sprachen</b>                                       | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Zeitraum</b>                                       | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Inhalt</b>                                         | <p>Das Praktikum Umwelttechnik besteht derzeit aus 5 Versuchen, welche die unterschiedlichen Schwerpunkte der Umwelttechnik in den Bereichen Luft, Wasser, Boden, Energie und Lärm behandeln. Dazu werden die folgenden Versuche durchgeführt:</p> <p>Biologische Abbaubarkeit von Kunststoffen,</p> <p>Feinstaubmessung in der Luft,</p> <p>Wasseranalytik,</p> <p>Lärmemissionsmessung,</p> <p>Photovoltaische Stromerzeugung,</p> <p>Innerhalb des Laborpraktikums diskutieren die Studierenden verschiedene technisch-wissenschaftliche Aufgabenstellungen, sowohl fachspezifisch und fachübergreifend. Sie sprechen verschiedene Lösungsansätze der Aufgabenstellung durch und beraten über die theoretische oder praktische Umsetzung.</p> |
| <b>Literatur</b>                                      | Folien der Einführungsveranstaltung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

| Lehrveranstaltung L2996: Schadstoffanalytik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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. Marvin Scherzinger                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Sprachen</b>                             | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Zeitraum</b>                             | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Inhalt</b>                               | <p>Im Rahmen dieser Lehrveranstaltung werden moderne analytische Methoden vorgestellt, die zur Quantifizierung von Schadstoffen in den Umweltkompartimenten Boden, Wasser und Luft angewendet werden. Dabei vertiefen die Studierenden ihre theoretischen Kenntnisse hinsichtlich der Arbeit mit genormten Verfahren und lernen, Aussagen über die Qualität von Untersuchungsbefunden zu treffen.</p> |
| <b>Literatur</b>                            | Vorlesungsfolien                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| Lehrveranstaltung L0326: Umwelttechnik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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, Dr. Marvin Scherzinger                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Sprachen</b>                        | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Zeitraum</b>                        | WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Inhalt</b>                          | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführende Vorlesung in die Umweltwissenschaft:</li> <li>2. Umwelteffekte und Schadwirkungen</li> <li>3. Abwassertechnik</li> <li>4. Luftreinhaltung</li> <li>5. Lärmschutz</li> <li>6. Abfallentsorgung/Recycling</li> <li>7. Grundwasserschutz/Bodenschutz</li> <li>8. Erneuerbare Energien</li> <li>9. Ressourcenschonung und Energieeffizienz</li> </ol> |
| <b>Literatur</b>                       | Förster, U.: Umweltschutztechnik; 2012; Springer Berlin (Verlag) 8., Aufl. 2012; 978-3-642-22972-5 (ISBN)                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

| Modul M0634: Einführung in Medizintechnische Systeme |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                |                     |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------|
| Lehrveranstaltungen                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                |                     |
| Titel                                                | Typ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | SWS                            | LP                  |
| Einführung in Medizintechnische Systeme (L0342)      | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2                              | 3                   |
| Einführung in Medizintechnische Systeme (L0343)      | Projektseminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2                              | 2                   |
| Einführung in Medizintechnische Systeme (L1876)      | Hörsaalübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1                              | 1                   |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                         | Prof. Alexander Schläefer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                |                     |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                     | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                |                     |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                      | Grundlagen Mathematik (Algebra, Analysis)<br>Grundlagen Stochastik<br>Grundlagen Programmierung, R/Matlab                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                |                     |
| <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 Funktionsprinzipien ausgewählter medizintechnischer Systeme (beispielsweise bildgebende Systeme, Assistenzsysteme im OP, medizintechnische Informationssysteme) erklären. Sie können einen Überblick über regulatorische Rahmenbedingungen und Standards in der Medizintechnik geben.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden sind in der Lage, die Funktion eines medizintechnischen Systems im Anwendungskontext zu bewerten.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                |                     |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                         | <p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden können in Gruppen ein medizintechnisches Thema als Projekt beschreiben, in Teilaufgaben untergliedern und gemeinsam bearbeiten.<br/>Die Studierenden können die Ergebnisse anderer Gruppen kritisch reflektieren und konstruktive Verbesserungsvorschläge unterbreiten.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden können ihren Wissensstand einschätzen und ihre Arbeitsergebnisse dokumentieren. Sie können die erzielten Ergebnisse kritisch bewerten und in geeigneter Weise präsentieren.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                |                     |
| <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 10 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Schriftliche Ausarbeitung      |                     |
|                                                      | Ja 10 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Referat                        |                     |
| <b>Prüfung</b>                                       | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                |                     |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                     | 90 Minuten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                |                     |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>              | <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht</p> <p>Computer Science: Vertiefung II. Mathematik und Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht</p> <p>Data Science: Vertiefung II. Anwendung: Wahlpflicht</p> <p>Data Science: Kernqualifikation: Wahlpflicht</p> <p>Elektrotechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht</p> <p>Engineering Science: Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht</p> <p>Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung II. Mathematik &amp; Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht</p> <p>Mechatronik: Vertiefung Medizintechnik: Pflicht</p> <p>Mediziningenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht</p> <p>Mediziningenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht</p> <p>Mediziningenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht</p> <p>Mediziningenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht</p> <p>Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht</p> |                                |                     |

| Lehrveranstaltung L0342: Einführung in Medizintechnische Systeme |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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. Alexander Schlaefer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Sprachen</b>                                                  | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Zeitraum</b>                                                  | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Inhalt</b>                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bildgebende Systeme</li> <li>- Assistenzsysteme im OP</li> <li>- Medizintechnische Sensorsysteme</li> <li>- Medizintechnische Informationssysteme</li> <li>- Regulatorische Rahmenbedingungen</li> <li>- Standards in der Medizintechnik</li> </ul> <p>Durch problembasiertes Lernen erfolgt die Vertiefung der Methoden aus der Vorlesung. Dies erfolgt in Form von Gruppenarbeit.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Literatur</b>                                                 | <p>Bernhard Priem, "Visual Computing for Medicine", 2014</p> <p>Heinz Handels, "Medizinische Bildverarbeitung", 2009 (<a href="https://katalog.tub.tuhh.de/Record/745558097">https://katalog.tub.tuhh.de/Record/745558097</a>)</p> <p>Valery Tuchin, "Tissue Optics - Light Scattering Methods and Instruments for Medical Diagnosis", 2015</p> <p>Olaf Drössel, "Biomedizinische Technik - Medizinische Bildgebung", 2014</p> <p>H. Gross, "Handbook of Optical Systems", 2008 (<a href="https://katalog.tub.tuhh.de/Record/856571687">https://katalog.tub.tuhh.de/Record/856571687</a>)</p> <p>Wolfgang Drexler, "Optical Coherence Tomography", 2008</p> <p>Kramme, "Medizintechnik", 2011</p> <p>Thorsten M. Buzug, "Computed Tomography", 2008</p> <p>Otmar Scherzer, "Handbook of Mathematical Methods in Imaging", 2015</p> <p>Weishaupt, "Wie funktioniert MRI?", 2014</p> <p>Paul Suetens, "Fundamentals of Medical Imaging", 2009</p> <p>Vorlesungsunterlagen</p> |

| Lehrveranstaltung L0343: Einführung in Medizintechnische Systeme |                                    |
|------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <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. Alexander Schlaefer          |
| <b>Sprachen</b>                                                  | DE                                 |
| <b>Zeitraum</b>                                                  | SoSe                               |
| <b>Inhalt</b>                                                    | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                                                 | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Lehrveranstaltung L1876: Einführung in Medizintechnische Systeme |                                    |
|------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <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. Alexander Schlaefer          |
| <b>Sprachen</b>                                                  | DE                                 |
| <b>Zeitraum</b>                                                  | SoSe                               |
| <b>Inhalt</b>                                                    | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                                                 | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Modul M0715: Solvers for Sparse Linear Systems              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |                      |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |                      |
| <b>Titel</b>                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Typ</b>   | <b>SWS</b> <b>LP</b> |
| Löser für schwachbesetzte lineare Gleichungssysteme (L0583) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Vorlesung    | 2 3                  |
| Löser für schwachbesetzte lineare Gleichungssysteme (L0584) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Gruppenübung | 2 3                  |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                                | Prof. Sabine Le Borne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |                      |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                            | None                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |                      |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mathematics I + II for Engineering students or Analysis &amp; Lineare Algebra I + II for Technomathematicians</li> <li>Programming experience in C</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |                      |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>               | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |                      |
| <b>Fachkompetenz</b>                                        | <p><i>Wissen</i> Students can</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>list classical and modern iteration methods and their interrelationships,</li> <li>repeat convergence statements for iterative methods,</li> <li>explain aspects regarding the efficient implementation of iteration methods.</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten</i> Students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>analyse, implement, test, and compare iterative methods,</li> <li>analyse the convergence behaviour of iterative methods and, if applicable, compute convergence rates.</li> </ul> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>work together in heterogeneously composed teams (i.e., teams from different study programs and background knowledge), explain theoretical foundations and support each other with practical aspects regarding the implementation of algorithms.</li> </ul> <p><i>Selbstständigkeit</i> Students are capable</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>to assess whether the supporting theoretical and practical exercises are better solved individually or in a team,</li> <li>to work on complex problems over an extended period of time,</li> <li>to assess their individual progress and, if necessary, to ask questions and seek help.</li> </ul> |              |                      |
|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |                      |
|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |                      |
|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |                      |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                            | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |                      |
| <b>Leistungspunkte</b>                                      | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |                      |
| <b>Studienleistung</b>                                      | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |                      |
| <b>Prüfung</b>                                              | Mündliche Prüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |                      |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                            | 20 min                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |              |                      |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                     | Computer Science: Vertiefung II. Mathematik und Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht<br>Data Science: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Data Science: Vertiefung I. Mathematik/Informatik: Wahlpflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung II. Mathematik & Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht<br>Technomathematik: Vertiefung I. Mathematik: Wahlpflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |                      |

| Lehrveranstaltung L0583: Solvers for Sparse Linear Systems |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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. Sabine Le Borne                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Sprachen</b>                                            | EN                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Zeitraum</b>                                            | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Inhalt</b>                                              | 1. Sparse systems: Orderings and storage formats, direct solvers<br>2. Classical methods: basic notions, convergence<br>3. Projection methods<br>4. Krylov space methods<br>5. Preconditioning (e.g. ILU)<br>6. Multigrid methods<br>7. Domain Decomposition Methods |
| <b>Literatur</b>                                           | 1. Y. Saad. Iterative methods for sparse linear systems<br>2. M. Olshanskii, E. Tyrtyshnikov. Iterative methods for linear systems: theory and applications                                                                                                          |

| Lehrveranstaltung L0584: Solvers for Sparse Linear Systems |                                    |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <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. Sabine Le Borne              |
| <b>Sprachen</b>                                            | EN                                 |
| <b>Zeitraum</b>                                            | SoSe                               |
| <b>Inhalt</b>                                              | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                                           | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Modul M0777: Halbleiterschaltungstechnik          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |           |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |           |
| <b>Titel</b>                                      | <b>Typ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Halbleiterschaltungstechnik (L0763)               | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3          | 4         |
| Halbleiterschaltungstechnik (L0864)               | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1          | 2         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                      | NN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                  | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                   | <p>Grundlagen der Elektrotechnik</p> <p>Elementare Grundlagen der Physik, besonders Halbleiterphysik</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte<br/>Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende können die Funktionsweisen von verschiedenen MOS-Bauelementen in unterschiedlichen Schaltungen erklären.</li> <li>Studierende können die Funktionsweise von Analogschaltungen und deren Anwendungen erklären.</li> <li>Studierende können die Funktionsweise grundlegender Operationsverstärker erklären und Kenngrößen angeben.</li> <li>Studierende sind in der Lage, grundlegende digitale Logik-Schaltungen zu benennen und ihre Vor- und Nachteile zu diskutieren.</li> <li>Studierende sind in der Lage Speichertypen zu benennen, deren Funktionsweise zu erklären und Kenngrößen anzugeben.</li> <li>Studierende können geeignete Anwendungsbereiche von Bipolartransistoren benennen.</li> </ul><br><ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende können Kenngrößen von verschiedenen MOS-Bauelementen berechnen und Schaltungen dimensionieren.</li> <li>Studierende können logische Schaltungen mit unterschiedlichen Schaltungstypen entwerfen und dimensionieren.</li> <li>Studierende können MOS-Bauelemente und Operationsverstärker sowie bipolare Transistoren in speziellen Anwendungsbereichen einsetzen.</li> </ul><br><ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende sind in der Lage, in heterogen (aus unterschiedlichen Studiengängen) zusammengestellten Teams zusammenzuarbeiten.</li> <li>Studierende können in kleinen Gruppen Rechenaufgaben lösen und Fachfragen beantworten.</li> </ul><br><ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende sind in der Lage, ihren eigenen Lernstand einzuschätzen.</li> </ul> |            |           |
| <i>Wissen</i>                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |           |
| <i>Fertigkeiten</i>                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |           |
| <i>Sozialkompetenz</i>                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |           |
| <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>                  | 120 min                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden<br/>Curricula</b>       | <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht</p> <p>Data Science: Kernqualifikation: Wahlpflicht</p> <p>Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht</p> <p>Engineering Science: Vertiefung Mechatronics: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Mechatronics: Pflicht</p> <p>Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung II. Mathematik &amp; Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht</p> <p>Maschinenbau: Vertiefung Mechatronik: Pflicht</p> <p>Mechatronik: Vertiefung Elektrische Systeme: Pflicht</p> <p>Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Mechatronik: Vertiefung Roboter- und Maschinensysteme: Wahlpflicht</p> <p>Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |           |

| Lehrveranstaltung L0763: Halbleiterschaltungstechnik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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. Matthias Kuhl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Sprachen</b>                                      | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Zeitraum</b>                                      | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Inhalt</b>                                        | <b>Inhalt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederholung Halbleiterphysik und Dioden</li> <li>• Funktionsweise und Kennlinien von bipolaren Transistoren</li> <li>• Grundsaltungen mit bipolaren Transistoren</li> <li>• Funktionsweise und Kennlinien von MOS-Transistoren</li> <li>• Grundsaltungen mit MOS-Transistoren für Verstärker</li> <li>• Operationsverstärker und ihre Anwendungen</li> <li>• Typische Anwendungsfälle in der digitalen und analogen Schaltungstechnik</li> <li>• Realisierung logischer Funktionen</li> <li>• Grundsaltungen mit MOS-Transistoren für kombinatorische Logikgatter</li> <li>• Schaltungen für die Speicherung von binären Daten</li> <li>• Grundsaltungen mit MOS-Transistoren für sequentielle Logikgatter</li> <li>• Grundkonzepte von Analog-Digital- sowie Digital-Analog-Wandlern</li> </ul>                                                                                      |
| <b>Literatur</b>                                     | <p>U. Tietze und Ch. Schenk, E. Gamm, Halbleiterschaltungstechnik, Springer Verlag, 14. Auflage, 2012, ISBN 3540428496</p> <p>R. J. Baker, CMOS - Circuit Design, Layout and Simulation, J. Wiley &amp; Sons Inc., 3. Auflage, 2011, ISBN: 0471700555</p> <p>H. Göbel, Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik, Berlin, Heidelberg Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2011, ISBN: 9783642208874 ISBN: 9783642208867</p> <p>URL: <a href="http://site.ebrary.com/lib/alltitles/docDetail.action?docID=10499499">http://site.ebrary.com/lib/alltitles/docDetail.action?docID=10499499</a></p> <p>URL: <a href="http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-20887-4">http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-20887-4</a></p> <p>URL: <a href="http://ebooks.ciando.com/book/index.cfm/bok_id/319955">http://ebooks.ciando.com/book/index.cfm/bok_id/319955</a></p> <p>URL: <a href="http://www.ciando.com/img/bo">http://www.ciando.com/img/bo</a></p> |

| Lehrveranstaltung L0864: Halbleiterschaltungstechnik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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. Matthias Kuhl, Weitere Mitarbeiter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Sprachen</b>                                      | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Zeitraum</b>                                      | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Inhalt</b>                                        | <b>Inhalt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundsaltungen und Kennlinien von bipolaren Transistoren</li> <li>• Grundsaltungen und Kennlinien von MOS-Transistoren für Verstärker</li> <li>• Realisierung und Dimensionierung von Operationsverstärkern</li> <li>• Realisierung logischer Funktionen</li> <li>• Grundsaltungen mit MOS-Transistoren für kombinatorische und sequentielle Logikgatter</li> <li>• Schaltungen für die Speicherung von binären Daten</li> <li>• Schaltungen für Analog-Digital- sowie Digital-Analog-Wandler</li> <li>• Dimensionierung beispielhafter Schaltungen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Literatur</b>                                     | <p>U. Tietze und Ch. Schenk, E. Gamm, Halbleiterschaltungstechnik, Springer Verlag, 14. Auflage, 2012, ISBN 3540428496</p> <p>R. J. Baker, CMOS - Circuit Design, Layout and Simulation, J. Wiley &amp; Sons Inc., 3. Auflage, 2011, ISBN: 0471700555</p> <p>H. Göbel, Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik, Berlin, Heidelberg Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2011, ISBN: 9783642208874 ISBN: 9783642208867</p> <p>URL: <a href="http://site.ebrary.com/lib/alltitles/docDetail.action?docID=10499499">http://site.ebrary.com/lib/alltitles/docDetail.action?docID=10499499</a></p> <p>URL: <a href="http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-20887-4">http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-20887-4</a></p> <p>URL: <a href="http://ebooks.ciando.com/book/index.cfm/bok_id/319955">http://ebooks.ciando.com/book/index.cfm/bok_id/319955</a></p> <p>URL: <a href="http://www.ciando.com/img/bo">http://www.ciando.com/img/bo</a></p> |

| Modul M1269: Labor Cyber-Physical Systems              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |                |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |                |
| <b>Titel</b><br>Labor Cyber-Physical Systems (L1740)   | <b>Typ</b><br>Projekt-/problembasierte<br>Lehrveranstaltung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>SWS</b><br>4 | <b>LP</b><br>6 |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                           | Prof. Heiko Falk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                 |                |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                       | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                 |                |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                        | Modul "Eingebettete Systeme"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                 |                |
| <b>Modulziele/ angestrebte<br/>Lernergebnisse</b>      | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |                |
| <b>Fachkompetenz</b><br><i>Wissen</i>                  | Cyber-Physical Systems (CPS) stehen über Sensoren, A/D- und D/A-Wandler und Aktoren in enger Verbindung mit ihrer Umgebung. Wegen der besonderen Einsatzgebiete kommen hier hochgradig spezialisierte Sensoren, Prozessoren und Aktoren zum Einsatz, die applikationsspezifisch auf ihr jeweiliges Einsatzgebiet ausgerichtet sind. Dementsprechend existiert - im Gegensatz zum klassischen Software Engineering - eine Vielzahl unterschiedlicher Techniken zur Spezifikation von CPS.<br><br>In Form von rechnergestützten Versuchen mit Roboterbausätzen werden in dieser Veranstaltung die Grundzüge der Spezifikation und Modellierung von CPS vermittelt. Das Labor behandelt die Einführung in diese Systeme (Begriffsbildung, charakteristische Eigenschaften) und deren Spezifikationssprachen (models of computation, hierarchische Zustandsautomaten, Datenfluss-Modelle, Petri-Netze, imperative Techniken). Da CPS häufig Steuerungs- und Regelungsaufgaben erfüllen, wird das Labor praxisnah einfache Anwendungen aus der Regelungstechnik vermitteln. Die Versuche nutzen gängige Spezifikationswerkzeuge (MATLAB/Simulink, LabVIEW, NXC), um hiermit Cyber-Physical Systems zu modellieren, die über Sensoren und Aktoren mit ihrer Umwelt interagieren. |                 |                |
| <i>Fertigkeiten</i>                                    | Nach erfolgreichem Besuch der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, einfache CPS zu entwickeln. Sie können Wechselwirkungen zwischen einem CPS und dessen umgebenden Prozessen beurteilen, der sich aus dem Kreislauf zwischen physikalischer Umwelt, Sensor, A/D-Wandler, digitalem Prozessor, D/A-Wandler und Aktor ergibt. Die Veranstaltung versetzt die Studierenden in die Lage, Modellierungstechniken miteinander vergleichen, deren Vor- und Nachteile abwägen, und geeignete Techniken zur Systementwicklung einsetzen zu können. Sie erwerben die Fähigkeit, diese Techniken im Rahmen konkreter praktischer Aufgabenstellungen anzuwenden. Sie haben erste Erfahrungen im hardwarenahen Software-Entwurf, im Umgang mit industrierelevanten Spezifikationswerkzeugen und im Entwurf einfacher Regelungssysteme erworben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |                |
| <b>Personale Kompetenzen</b><br><i>Sozialkompetenz</i> | Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, ähnliche Aufgaben alleine oder in einer Gruppe zu bearbeiten und die Resultate geeignet zu präsentieren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                 |                |
| <i>Selbstständigkeit</i>                               | Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, sich Teilbereiche des Fachgebietes anhand von Fachliteratur selbstständig zu erarbeiten, das erworbene Wissen zusammenzufassen, zu präsentieren und es mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen zu verknüpfen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |                |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                       | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 |                |
| <b>Leistungspunkte</b>                                 | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |                |
| <b>Studienleistung</b>                                 | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                 |                |
| <b>Prüfung</b>                                         | Schriftliche Ausarbeitung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |                |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                       | Durchführung und Beschreibung sämtlicher Versuche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |                |
| <b>Zuordnung zu folgenden<br/>Curricula</b>            | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht<br>Computer Science: Vertiefung II. Mathematik und Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung II. Mathematik & Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht<br>Mechatronik: Kernqualifikation: Wahlpflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |                |

| Lehrveranstaltung L1740: Labor Cyber-Physical Systems |                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                            | Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung                                                                                                                                                                                 |
| <b>SWS</b>                                            | 4                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>LP</b>                                             | 6                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                      | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56                                                                                                                                                                                        |
| <b>Dozenten</b>                                       | Prof. Heiko Falk                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Sprachen</b>                                       | DE/EN                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Zeitraum</b>                                       | SoSe                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Inhalt</b>                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Versuch 1: Programmieren in NXC</li> <li>Versuch 2: Programmierung des Roboters mit Matlab/Simulink</li> <li>Programmierung des Roboters in LabVIEW</li> </ul>                      |
| <b>Literatur</b>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Peter Marwedel. Embedded System Design - Embedded System Foundations of Cyber-Physical Systems. 2<sup>nd</sup> Edition, Springer, 2012.</li> <li>Begleitende Foliensätze</li> </ul> |

| Modul M0854: Mathematik IV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|
| Lehrveranstaltungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |    |
| Titel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Typ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | SWS | LP |
| Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen) (L1043)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2   | 1  |
| Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen) (L1044)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1   | 1  |
| Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen) (L1045)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Hörsaalübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1   | 1  |
| Komplexe Funktionen (L1038)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2   | 1  |
| Komplexe Funktionen (L1041)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1   | 1  |
| Komplexe Funktionen (L1042)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Hörsaalübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1   | 1  |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Prof. Marko Lindner                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |    |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |    |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Mathematik I - III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |    |
| <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>Studierende können die grundlegenden Begriffe der Mathematik IV benennen und anhand von Beispielen erklären.</li> <li>Studierende sind in der Lage, logische Zusammenhänge zwischen diesen Konzepten zu diskutieren und anhand von Beispielen zu erläutern.</li> <li>Sie kennen Beweisstrategien und können diese wiedergeben.</li> </ul><br><i>Fertigkeiten</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende können Aufgabenstellungen aus der Mathematik IV mit Hilfe der kennengelernten Konzepte modellieren und mit den erlernten Methoden lösen.</li> <li>Studierende sind in der Lage, sich weitere logische Zusammenhänge zwischen den kennengelernten Konzepten selbstständig zu erschließen und können diese verifizieren.</li> <li>Studierende können zu gegebenen Problemstellungen einen geeigneten Lösungsansatz entwickeln, diesen verfolgen und die Ergebnisse kritisch auswerten.</li> </ul><br><b>Personale Kompetenzen</b><br><i>Sozialkompetenz</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende sind in der Lage, in Teams zusammenzuarbeiten und beherrschen die Mathematik als gemeinsame Sprache.</li> <li>Sie können dabei insbesondere neue Konzepte adressatengerecht kommunizieren und anhand von Beispielen das Verständnis der Mitstudierenden überprüfen und vertiefen.</li> </ul><br><i>Selbstständigkeit</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende können eigenständig ihr Verständnis komplexer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen auf den Punkt bringen und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen.</li> <li>Studierende haben eine genügend hohe Ausdauer entwickelt, um auch über längere Zeiträume zielgerichtet an schwierigen Problemstellungen zu arbeiten.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |    |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Eigenstudium 68, Präsenzstudium 112                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |    |
| <b>Leistungspunkte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |    |
| <b>Studienleistung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |    |
| <b>Prüfung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |    |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 60 min (Komplexe Funktionen) + 60 min (Differentialgleichungen 2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |    |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Wahlpflicht<br>Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung II. Mathematik & Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht<br>Maschinenbau: Vertiefung Mechatronik: Pflicht<br>Maschinenbau: Vertiefung Theoretischer Maschinenbau: Wahlpflicht<br>Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht<br>Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht |     |    |

| Lehrveranstaltung L1043: Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                             | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>SWS</b>                                                                             | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>LP</b>                                                                              | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                       | Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Dozenten</b>                                                                        | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Sprachen</b>                                                                        | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Zeitraum</b>                                                                        | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Inhalt</b>                                                                          | <p>Grundzüge der Theorie und Numerik partieller Differentialgleichungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beispiele für partielle Differentialgleichungen</li> <li>• quasilineare Differentialgleichungen erster Ordnung</li> <li>• Normalformen linearer Differentialgleichungen zweiter Ordnung</li> <li>• harmonische Funktionen und Maximumprinzip</li> <li>• Maximumprinzip für die Wärmeleitungsgleichung</li> <li>• Wellengleichung</li> <li>• Lösungsformel nach Liouville</li> <li>• spezielle Funktionen</li> <li>• Differenzenverfahren</li> <li>• finite Elemente</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html">http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html</a></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

| Lehrveranstaltung L1044: Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen) |                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                             | Gruppenübung                                  |
| <b>SWS</b>                                                                             | 1                                             |
| <b>LP</b>                                                                              | 1                                             |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                       | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14            |
| <b>Dozenten</b>                                                                        | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH |
| <b>Sprachen</b>                                                                        | DE                                            |
| <b>Zeitraum</b>                                                                        | SoSe                                          |
| <b>Inhalt</b>                                                                          | Siehe korrespondierende Vorlesung             |
| <b>Literatur</b>                                                                       | Siehe korrespondierende Vorlesung             |

| Lehrveranstaltung L1045: Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen) |                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                             | Hörsaalübung                                  |
| <b>SWS</b>                                                                             | 1                                             |
| <b>LP</b>                                                                              | 1                                             |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                       | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14            |
| <b>Dozenten</b>                                                                        | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH |
| <b>Sprachen</b>                                                                        | DE                                            |
| <b>Zeitraum</b>                                                                        | SoSe                                          |
| <b>Inhalt</b>                                                                          | Siehe korrespondierende Vorlesung             |
| <b>Literatur</b>                                                                       | Siehe korrespondierende Vorlesung             |

| Lehrveranstaltung L1038: Komplexe Funktionen |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                   | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>SWS</b>                                   | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>LP</b>                                    | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>             | Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Dozenten</b>                              | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Sprachen</b>                              | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Zeitraum</b>                              | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Inhalt</b>                                | <p>Grundzüge der Funktionentheorie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionen einer komplexen Variable</li> <li>• Komplexe Differentiation</li> <li>• Konforme Abbildungen</li> <li>• Komplexe Integration</li> <li>• Cauchyscher Hauptsatz</li> <li>• Cauchysche Integralformel</li> <li>• Taylor- und Laurent-Reihenentwicklung</li> <li>• Singularitäten und Residuen</li> <li>• Integraltransformationen: Fourier und Laplace-Transformation</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html">http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html</a></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| Lehrveranstaltung L1041: Komplexe Funktionen |                                               |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                   | Gruppenübung                                  |
| <b>SWS</b>                                   | 1                                             |
| <b>LP</b>                                    | 1                                             |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>             | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14            |
| <b>Dozenten</b>                              | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH |
| <b>Sprachen</b>                              | DE                                            |
| <b>Zeitraum</b>                              | SoSe                                          |
| <b>Inhalt</b>                                | Siehe korrespondierende Vorlesung             |
| <b>Literatur</b>                             | Siehe korrespondierende Vorlesung             |

| Lehrveranstaltung L1042: Komplexe Funktionen |                                               |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                   | Hörsaalübung                                  |
| <b>SWS</b>                                   | 1                                             |
| <b>LP</b>                                    | 1                                             |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>             | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14            |
| <b>Dozenten</b>                              | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH |
| <b>Sprachen</b>                              | DE                                            |
| <b>Zeitraum</b>                              | SoSe                                          |
| <b>Inhalt</b>                                | Siehe korrespondierende Vorlesung             |
| <b>Literatur</b>                             | Siehe korrespondierende Vorlesung             |

| Modul M0610: Elektrische Maschinen und Antriebe |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |           |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |           |
| <b>Titel</b>                                    | <b>Typ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Elektrische Maschinen und Antriebe (L0293)      | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3          | 4         |
| Elektrische Maschinen und Antriebe (L0294)      | Hörsaalübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2          | 2         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                    | Prof. Thorsten Kern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                 | <p>Grundkenntnisse Mathematik, insbesondere komplexe Zahlen, Integrale, Differenziale</p> <p>Grundlage der Elektrotechnik und Mechanik</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>   | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                            | <p><i>Wissen</i> Studierende können die grundlegenden Zusammenhänge bei elektrischen und magnetischen Feldern skizzieren und erläutern. Sie können die Funktion der Grundtypen elektrischer Maschinen beschreiben und die zugehörigen Gleichungen und Kennlinien darstellen. Für praktisch vorkommende Antriebskonfigurationen können sie die wesentlichen Parameter für die Energieeffizienz des Gesamtsystems von der Versorgung bis zur Arbeitsmaschine erläutern.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Studierende sind fähig, zweidimensionale elektrische Felder und magnetische Felder insbesondere in Eisenkreisen mit Luftspalt zu berechnen. Sie wenden dabei die üblichen Methoden des Elektromaschinenbaus an.</p> <p>Sie können das Betriebsverhalten elektrischer Maschinen aus gegebenen Grunddaten analysieren und ausgewählte Größen und Kennlinien daraus zu berechnen. Dabei wenden sie die üblichen Ersatzschaltbilder und grafische Verfahren an.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i> keine</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Studierende sind fähig, eigenständig anwendungsnahe elektrische und magnetische Felder zu berechnen. Sie können eigenständig das Betriebsverhalten elektrischer Maschinen aus deren Grunddaten zu analysieren und ausgewählte Größen und Kennlinien daraus zu berechnen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |           |
|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |           |
|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |           |
|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                          | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |           |
| <b>Studienleistung</b>                          | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |           |
| <b>Prüfung</b>                                  | Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                | Ausarbeitung von vier Antriebs- und Aktorvarianten, Bewertung der Entwurfsdateien                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>         | <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Wahlpflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Wahlpflicht</p> <p>Digitaler Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Elektrotechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht</p> <p>Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Wahlpflicht</p> <p>Green Technologies: Energie, Wasser, Klima: Vertiefung Energietechnik: Wahlpflicht</p> <p>Green Technologies: Energie, Wasser, Klima: Vertiefung Maritime Technologien: Wahlpflicht</p> <p>Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung II. Mathematik &amp; Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht</p> <p>Logistik und Mobilität: Vertiefung Verkehrsplanung und -systeme: Wahlpflicht</p> <p>Logistik und Mobilität: Vertiefung Produktionsmanagement und Prozesse: Wahlpflicht</p> <p>Maschinenbau: Kernqualifikation: Wahlpflicht</p> <p>Mechatronik: Vertiefung Schiffstechnik: Pflicht</p> <p>Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Mechatronik: Vertiefung Roboter- und Maschinensysteme: Pflicht</p> <p>Mechatronik: Vertiefung Elektrische Systeme: Wahlpflicht</p> <p>Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht</p> <p>Wirtschaftsingenieurwesen - Fachrichtung Logistik und Mobilität: Vertiefung Verkehrsplanung und -systeme: Wahlpflicht</p> <p>Wirtschaftsingenieurwesen - Fachrichtung Logistik und Mobilität: Vertiefung Informationstechnologie: Wahlpflicht</p> <p>Wirtschaftsingenieurwesen - Fachrichtung Logistik und Mobilität: Vertiefung Produktionsmanagement und Prozesse: Wahlpflicht</p> <p>Wirtschaftsingenieurwesen - Fachrichtung Logistik und Mobilität: Vertiefung Produktionsmanagement und Prozesse: Wahlpflicht</p> |            |           |

| Lehrveranstaltung L0293: Elektrische Maschinen und Antriebe |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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. Thorsten Kern, Dennis Kähler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Sprachen</b>                                             | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Zeitraum</b>                                             | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Inhalt</b>                                               | <p>Elektrisches Feld: Coulomb'sches Gesetz, Potenzial, Kondensator, Kraft und Energie, Kapazitiven Antriebe</p> <p>Magnetisches Feld: Kraft, Fluss, Durchflutungssatz, Feld an Grenzflächen, elektrisches Ersatzschaltbild, Hysterese, Induktion, Transformator, Magnetische Antriebe</p> <p>Synchronmaschine: Funktionsprinzip, Aufbau, Verhalten bei Leerlauf und Kurzschluss, Ersatzschaltbild und Zeigerdiagramm, Schrittantriebe</p> <p>Gleichstrommaschinen: Funktionsprinzip, Aufbau, Drehmomenterzeugung, Betriebskennlinien, Kommutierung, Wendepole und Kompensationswicklung,</p> <p>Asynchronmaschine: Funktionsprinzip, Aufbau, Ersatzschaltbild und Kreisdiagramm, Betriebskennlinien, Auslegung des Läufers, Drehzahlvariable Antrieb mit Frequenzumrichtern, Sonderbauformen elektrischer Maschinen</p> |
| <b>Literatur</b>                                            | <p>Hermann Linse, Roland Fischer: "Elektrotechnik für Maschinenbauer", Vieweg-Verlag; Signatur der Bibliothek der TUHH: ETB 313</p> <p>Ralf Kories, Heinz Schmitt-Walter: "Taschenbuch der Elektrotechnik"; Verlag Harri Deutsch; Signatur der Bibliothek der TUHH: ETB 122</p> <p>"Grundlagen der Elektrotechnik" - anderer Autoren</p> <p>Fachbücher "Elektrische Maschinen"</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| Lehrveranstaltung L0294: Elektrische Maschinen und Antriebe |                                    |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                  | Hörsaalübung                       |
| <b>SWS</b>                                                  | 2                                  |
| <b>LP</b>                                                   | 2                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                            | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28 |
| <b>Dozenten</b>                                             | Prof. Thorsten Kern, Dennis Kähler |
| <b>Sprachen</b>                                             | DE                                 |
| <b>Zeitraum</b>                                             | SoSe                               |
| <b>Inhalt</b>                                               | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                                            | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Modul M0567: Theoretische Elektrotechnik I: Zeitunabhängige Felder |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |           |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |           |
| <b>Titel</b>                                                       | <b>Typ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Theoretische Elektrotechnik I: Zeitunabhängige Felder (L0180)      | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3          | 5         |
| Theoretische Elektrotechnik I: Zeitunabhängige Felder (L0181)      | Gruppenübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2          | 1         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                                       | Prof. Christian Schuster                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                                   | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                                    | Grundlagen der Elektrotechnik und der höheren Mathematik (Elektrotechnik I, Elektrotechnik II, Mathematik I, Mathematik II, Mathematik III)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |           |
| <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 die grundlegenden Formeln, Zusammenhänge und Methoden der Theorie zeitunabhängiger elektromagnetischer Felder erklären. Sie können das prinzipielle Verhalten von elektrostatischen, magnetostatischen und elektrischen Strömungsfeldern in Abhängigkeit von ihren Quellen erläutern. Sie können die Eigenschaften komplexer elektromagnetischer Felder mit Hilfe des Superpositionsprinzips auf Basis einfacher Feldlösungen beschreiben. Sie können einen Überblick über die Anwendungen zeitunabhängiger elektromagnetischer Felder in der elektrotechnischen Praxis geben.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden können die integrale Form der Maxwellgleichung zur Lösung hochsymmetrischer Probleme zeitunabhängiger elektromagnetischer Feldprobleme anwenden. Ebenso können sie eine Reihe von Verfahren zur Lösung der differentiellen Form der Maxwellgleichung für allgemeinere Feldprobleme anwenden. Sie können einschätzen, welche prinzipiellen Effekte gewisse zeitunabhängige Feldquellen erzeugen und können diese quantitativ analysieren. Sie können abgeleitete Größen zur Charakterisierung elektrostatischer, magnetostatischer und elektrischer Strömungsfelder (Kapazitäten, Induktivitäten, Widerstände usw.) aus den Feldern ableiten und für die Anwendung in der elektrotechnischen Praxis dimensionieren.</p> |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                                       | <p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden können in kleinen Gruppen fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten und Ergebnisse in geeigneter Weise präsentieren (z.B. während der Kleingruppenübungen).</p> <p><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 (Quiz-Fragen in den Vorlesungen, klausurnahe Aufgaben) kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern. Sie können ihr erlangtes Wissen mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen (z.B. Elektrotechnik I und Mathematik) verknüpfen.</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: Pflicht</p> <p>Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung II. Mathematik &amp; Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht</p> <p>Mechatronik: Vertiefung Elektrische Systeme: Pflicht</p> <p>Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |           |

| Lehrveranstaltung L0180: Theoretische Elektrotechnik I: Zeitunabhängige Felder |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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. Christian Schuster                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Sprachen</b>                                                                | DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Zeitraum</b>                                                                | SoSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Inhalt</b>                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maxwell'sche Gleichungen in integraler und differentieller Form</li> <li>- Rand- und Sprungbedingungen</li> <li>- Energieerhaltungssatz und Ladungserhaltungssatz</li> <li>- Klassifikation elektromagnetischen Feldverhaltens</li> <li>- Integrale Größen zeitunabhängiger Felder (R,L,C)</li> <li>- Allgemeine Lösungsverfahren für die Poisson-Gleichung</li> <li>- Elektrostatische Felder und ihre speziellen Lösungsmethoden</li> <li>- Magnetostatische Felder und ihre speziellen Lösungsmethoden</li> <li>- Elektrische Strömungsfelder und ihre speziellen Lösungsmethoden</li> <li>- Kraftwirkung in zeitunabhängigen Feldern</li> <li>- Numerische Methoden zur Lösung zeitunabhängiger Probleme</li> </ul> <p>Der praktische Umgang mit numerischen Methoden wird durch interaktives Bearbeiten von MATLAB-Programmen in besonders vorbereiteten Vorlesungen geübt.</p> |
| <b>Literatur</b>                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- G. Lehner, "Elektromagnetische Feldtheorie: Für Ingenieure und Physiker", Springer (2010)</li> <li>- H. Henke, "Elektromagnetische Felder: Theorie und Anwendung", Springer (2011)</li> <li>- W. Nolting, "Grundkurs Theoretische Physik 3: Elektrodynamik", Springer (2011)</li> <li>- D. Griffiths, "Introduction to Electrodynamics", Pearson (2012)</li> <li>- J. Edminister, "Schaum's Outline of Electromagnetics", McGraw-Hill (2013)</li> <li>- Richard Feynman, "Feynman Lectures on Physics: Volume 2", Basic Books (2011)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| Lehrveranstaltung L0181: Theoretische Elektrotechnik I: Zeitunabhängige Felder |                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Typ</b>                                                                     | Gruppenübung                      |
| <b>SWS</b>                                                                     | 2                                 |
| <b>LP</b>                                                                      | 1                                 |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                               | Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28 |
| <b>Dozenten</b>                                                                | Prof. Christian Schuster          |
| <b>Sprachen</b>                                                                | DE                                |
| <b>Zeitraum</b>                                                                | SoSe                              |
| <b>Inhalt</b>                                                                  | Siehe korrespondierende Vorlesung |
| <b>Literatur</b>                                                               | Siehe korrespondierende Vorlesung |

## Fachmodule der Vertiefung III. Fachspezifische Fokussierung

### Modul M1433: Technischer Ergänzungskurs für IIWBS

#### Lehrveranstaltungen

| Titel                                                                                                                                              | Typ                                                                                       | SWS | LP |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|
| <b>Modulverantwortlicher</b>                                                                                                                       | Prof. Görschwin Fey                                                                       |     |    |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                                                                                                                   | Keine                                                                                     |     |    |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                                                                                                                    |                                                                                           |     |    |
| <b>Modulziele/ angestrebte<br/>Lernergebnisse</b>                                                                                                  | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht |     |    |
| <b>Fachkompetenz</b><br><i>Wissen</i><br><i>Fertigkeiten</i><br><b>Personale Kompetenzen</b><br><i>Sozialkompetenz</i><br><i>Selbstständigkeit</i> |                                                                                           |     |    |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                                                                                                   | Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen                                             |     |    |
| <b>Leistungspunkte</b>                                                                                                                             | 12                                                                                        |     |    |
| <b>Zuordnung zu folgenden<br/>Curricula</b>                                                                                                        | Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung III. Fachspezifische Fokussierung: Wahlpflicht      |     |    |

## Thesis

| Modul M1800: Bachelorarbeit im dualen Studium |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |    |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|
| Lehrveranstaltungen                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |    |
| Titel                                         | Typ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | SWS | LP |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Professoren der TUHH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |    |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     |    |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |    |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |    |
| <b>Fachkompetenz</b>                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |    |
| <i>Wissen</i>                                 | <p>Die dual Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... wählen zentrale fachtheoretische Grundlagen ihres Studienfaches (Fakten, Theorien, Methoden) problem- und anwendungsbezogen aus, stellen sie dar und diskutieren sie kritisch.</li> <li>... erschließen sich, ausgehend von ihrem fachlichen und berufspraktischen Grundlagenwissen, anlassbezogen auch weiterführendes fachliches und berufliches Wissen und verknüpfen beide Wissensbereiche miteinander.</li> <li>... stellen zu einem ausgewählten Thema bzw. zu einer ausgewählten betrieblichen Problemstellung ihres Faches den aktuellen Forschungsstand dar.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |    |
| <i>Fertigkeiten</i>                           | <p>Die dual Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... beurteilen sowohl das am Lernort Universität vermittelte Grundwissen ihres Studienfachs als auch das am Lernort Betrieb vermittelte berufliche Wissen und setzen es zielgerichtet zur Lösung fachlicher und anwendungsbezogener Problem ein.</li> <li>... analysieren mithilfe der im Studium (inklusive Praxisphasen) erlernten Methoden Frage- und Problemstellungen, treffen sachlich begründete Entscheidungen und entwickeln anwendungsbezogene Lösungen.</li> <li>... beziehen zu den Ergebnissen ihrer eigenen Forschungsarbeit aus einer fach- und beruflichen Perspektive kritisch Stellung.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                      |     |    |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |    |
| <i>Sozialkompetenz</i>                        | <p>Die dual Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... stellen eine berufliche Problemstellung in Form einer wissenschaftlichen Fragestellung für ein Fachpublikum sowohl schriftlich als auch mündlich strukturiert, verständlich und sachlich richtig dar.</li> <li>... gehen in einer Fachdiskussion auf Fragen ein und beantworten diese in adressatengerechter Weise. Dabei vertreten sie eigene Einschätzungen und Standpunkte überzeugend.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |    |
| <i>Selbstständigkeit</i>                      | <p>Die dual Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... strukturieren einen umfangreichen Arbeitsprozess zeitlich und bearbeiten eine Fragestellung selbstständig in vorgegebener Frist auf wissenschaftlichem Niveau.</li> <li>... identifizieren, erschließen und verknüpfen notwendiges Wissen und Material zur Bearbeitung eines wissenschaftlichen und anwendungsbezogenen Problems.</li> <li>... wenden die wesentlichen Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens in einer eigenen Forschungsarbeit zu einer betrieblichen Fragestellung an.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |    |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 360, Präsenzstudium 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |    |
| <b>Leistungspunkte</b>                        | 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |    |
| <b>Studienleistung</b>                        | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     |    |
| <b>Prüfung</b>                                | Abschlussarbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |    |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | laut ASPO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |    |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Abschlussarbeit: Pflicht<br/>         Bau- und Umweltingenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht<br/>         Chemie- und Bioingenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht<br/>         Computer Science: Abschlussarbeit: Pflicht<br/>         Data Science: Abschlussarbeit: Pflicht<br/>         Elektrotechnik: Abschlussarbeit: Pflicht<br/>         Engineering Science: Abschlussarbeit: Pflicht<br/>         Green Technologies: Energie, Wasser, Klima: Abschlussarbeit: Pflicht<br/>         Informatik-Ingenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht<br/>         Maschinenbau: Abschlussarbeit: Pflicht<br/>         Mechatronik: Abschlussarbeit: Pflicht<br/>         Schiffbau: Abschlussarbeit: Pflicht<br/>         Technomathematik: Abschlussarbeit: Pflicht<br/>         Wirtschaftsingenieurwesen - Fachrichtung Logistik und Mobilität: Abschlussarbeit: Pflicht</p> |     |    |