



## **Modulhandbuch**

Master of Science

# **Mechanical Engineering and Management**

Kohorte: Wintersemester 2016

Stand: 28. Juni 2017

---

---

## Inhaltsverzeichnis

---

---

|   |    |
|---|----|
| Inhaltsverzeichnis  | 2  |
| Studiengangsbeschreibung  | 3  |
| Fachmodule der Kernqualifikation  | 5  |
| Modul M1197: Mehrphasige Materialien  | 5  |
| Modul M0563: Robotics   | 7  |
| Modul M1262: Selected Topics of Management and Law  | 9  |
| Modul M1192: Selected Topics of Business Administration (IPM)                                     | 13 |
| Modul M1282: Ausgewählte Themen der Werkstoffe, Mechatronik und Produktentwicklung und Produktion | 16 |
| Modul M1292: Marketing and Communication  | 19 |
| Modul M0524: Nichttechnische Ergänzungskurse im Master  | 22 |
| Modul M0809: Computer Aided Design and Computation  | 24 |
| Modul M1285: Industriepraktikum MEM   | 26 |
| Modul M1283: Projektarbeit MEM  | 27 |
| Fachmodule der Vertiefung Management  | 28 |
| Modul M0814: Technology Management  | 28 |
| Modul M1255: International Production Management and Enterprise Resource Planning: CERMEDES AG    | 30 |
| Modul M0855: Marketing (Sales and Services / Innovation Marketing)                                | 32 |
| Modul M1263: Quantitative Research Methods  | 34 |
| Modul M0978: International Logistics and Transport Systems  | 36 |
| Modul M1034: Technology Entrepreneurship  | 38 |
| Modul M0750: Economics  | 40 |
| Modul M0815: Product Planning   | 42 |
| Modul M1035: Corporate Entrepreneurship & Growth  | 44 |
| Modul M1173: Angewandte Statistik für Ingenieure  | 47 |
| Modul M0543: Management, Organization and Human Resource Management                               | 49 |
| Fachmodule der Vertiefung Mechatronik   | 52 |
| Modul M1106: Vibration Theory (GES)   | 52 |
| Modul M0752: Nichtlineare Dynamik   | 54 |
| Modul M0846: Control Systems Theory and Design  | 55 |
| Modul M0913: CMOS Nanoelectronics with Practice   | 57 |
| Modul M0746: Microsystem Engineering  | 59 |
| Modul M0633: Industrial Process Automation  | 61 |
| Modul M0677: Digital Signal Processing and Digital Filters  | 63 |
| Modul M0552: 3D Computer Vision   | 65 |
| Fachmodule der Vertiefung Produktentwicklung und Produktion                                       | 67 |
| Modul M0604: High-Order FEM   | 67 |
| Modul M0807: Boundary Element Methods   | 69 |
| Modul M1256: Rapid Production   | 71 |
| Modul M1258: Laser Systems and Metallic Materials   | 73 |
| Modul M1257: 3D Printing Laboratory   | 76 |
| Fachmodule der Vertiefung Werkstoffe  | 77 |
| Modul M1150: Kontinuumsmechanik   | 77 |
| Modul M1144: Kunststoffverarbeitung - Vom Molekül zum Composite Bauteil                           | 79 |
| Modul M1226: Mechanische Eigenschaften  | 81 |
| Modul M1151: Werkstoffmodellierung  | 84 |
| Modul M1220: Grenzflächen und grenzflächenbestimmte Materialien                                   | 86 |
| Modul M1199: Moderne Funktionsmaterialien   | 88 |
| Thesis  | 89 |
| Modul M-002: Masterarbeit   | 89 |

---



---

## Studiengangsbeschreibung

---



---

### Inhalt

Die Aufgabenbereiche und Anforderungen an Ingenieurinnen und Ingenieure werden zunehmend interdisziplinär. Ingenieurinnen und Ingenieure finden sich häufig in Positionen wieder, in denen sie nicht nur als Entwicklerinnen und Entwickler und technische Problemlöser fungieren, sondern auch strategische und operative Entscheidungen treffen müssen. Neben vertieftem und spezialisiertem technischem Wissen sind daher auch zunehmend Kompetenzen aus wirtschaftswissenschaftlichen Disziplinen nötig. Absolventinnen und Absolventen der Ingenieurwissenschaften, die Management-Kompetenzen nicht erst im Laufe des Berufslebens erlernen, sondern schon zum Berufsstart aus dem Studium ins Unternehmen mitbringen, haben daher beste Aussichten in der Industrie Fuß zu fassen.

Der internationale Masterstudiengang "Maschinenbau und Management" bietet beides: vertiefte ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse sowie fundierte Managementkenntnisse. Das grundlegende Ingenieurverständnis erwerben die Studierenden dabei im vorhergehenden Bachelorstudium im Maschinenbau bzw. einem maschinenbauverwandten Studiengang.

Der Studiengang "Maschinenbau und Management" lässt sich grundlegend in zwei Bereiche unterteilen. Der erste Bereich widmet sich den Managementgrundlagen. Hierin werden unter anderem Themen aus der allgemeinen Betriebswirtschaftslehre, der Kostenlehre sowie Unternehmens- und Personalführung behandelt.

Der zweite Bereich dient der Vertiefung der maschinenbaulichen Grundlagen in einer von drei Vertiefungen: "Werkstoffe", "Mechatronik" oder "Produktentwicklung und Produktion". Da das Materialverhalten eine große Bedeutung für die konstruktive Auslegung und Fertigung hat, bildet die Vertiefung "Werkstoffe" eine Brücke zwischen den Naturwissenschaften und den Ingenieurwissenschaften. Die Vertiefung "Mechatronik" ist eine Querschnittsdisziplin zwischen der Mechanik, der Elektrotechnik und der Informatik. Die Vertiefung "Produktentwicklung und Produktion" befasst sich mit der Auslegung und Berechnung sowie der Fertigung und Produktion von Bauteilen. Der Studiengang ist daher nicht nur durch seine Struktur interdisziplinär, sondern auch die Vertiefungen selbst ermöglichen eine interdisziplinäre Ausbildung.

### Berufliche Perspektiven

Berufliche Perspektiven finden sich für die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs "Maschinenbau und Management" in der Industrie, insbesondere in international agierenden Unternehmen, in Dienstleistungsunternehmen, insbesondere in Beratungsunternehmen, und in der Forschung. Sie sind besonders befähigt, Tätigkeiten an der Schnittstelle von technischen und wirtschaftlichen Bereichen auszuführen, zwischen diesen Bereichen zu vermitteln und auch Führungspositionen in diesen Bereichen zu übernehmen. Weiterhin steht den Absolventinnen und Absolventen die Promotion als berufliche Perspektive offen.

### Lernziele

Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs sind in der Lage das individuell erworbene Fachwissen auf neue und unbekannte Themenstellungen zu übertragen, komplexe Problemstellungen ihrer Disziplin wissenschaftlich zu erfassen, zu analysieren und zu lösen.

Sie können Probleme mit wissenschaftlichen Methoden analysieren und zu einer Lösung führen und dafür auch fehlende Informationen eigenständig erarbeiten.

Sie sind in der Lage in den Disziplinen Wirtschaft und Maschinenbau und vor allem in ihrer Schnittstelle selbstständig zu arbeiten. Ingenieurs- und wirtschaftswissenschaftliche Ergebnisse können sie beurteilen, evaluieren, kritisch hinterfragen sowie auf deren Basis Entscheidungen treffen und eigene weiterführende Schlussfolgerungen ziehen. Sie sind in der Lage methodisch vorzugehen, kleinere Projekte selbstständig zu organisieren und wissenschaftliche Methoden auszuwählen und bei Bedarf weiterzuentwickeln. Sie sind ferner qualifiziert in zwei der Vertiefungen:

- Management
- Materials
- Mechatronics
- Product Development and Production

anspruchsvolle Vorhaben zu bearbeiten und diese unter Berücksichtigung und Prüfung vorhandener Informationen zu planen. Die Lernziele sind im Folgenden eingeteilt in die Kategorien Wissen, Fertigkeiten, Sozialkompetenz und Selbstständigkeit.

#### Wissen

- Die Absolventinnen und Absolventen können spezielle interdisziplinäre Kenntnisse mit einem breiten theoretischen und methodischen Fundament darstellen. Das schließt vor allem die Pflichtveranstaltungen im ersten Semester ein, in denen das Wissen zu den Themen Robotik, Computer Aided Design and Computation sowie Mehrphasige Materialien erworben wird.
- Sie haben neben dem grundlegenden Verständnis von betriebswirtschaftlichen Themen auch vertieftes Wissen zu verschiedenen Themen, wie zum Beispiel Marketing, interkulturelle Kommunikation oder Projektmanagement, erworben und können verschiedene Methoden und aktuelle Forschungsrichtungen aus diesen Bereichen beschreiben.
- Sie können die Prinzipien, Methoden und Anwendungsgebiete der gewählten maschinenbaulichen Vertiefungsrichtung(en) im Detail erläutern. Die Vertiefungsrichtungen sind Materials, Mechatronics, Product Development and Production.
- Sie haben Grundlagen zu nicht-technischen Themen erworben. Absolventinnen und Absolventen mit nicht-deutscher Muttersprache haben darüber hinaus auch grundlegende Kenntnisse in der deutschen Sprache.
- Sie kennen den Stand der Technik und Forschung und können einen Überblick über Anwendungen in Industrie und Forschung geben.

#### Fertigkeiten

Für alle Vertiefungen

- Die Absolventinnen und Absolventen können die erworbenen interdisziplinären Kenntnisse zur Lösung von komplexen Problemen nutzen. Sie können daher Implikationen aus dem Spannungsfeld zwischen Wirtschaft und Technologie erkennen und zwischen betreffenden Funktionsbereichen vermitteln.
- Sie können ihr theoretisches Wissen in die Praxis übertragen, betriebswirtschaftliche Fragestellungen in komplexen Unternehmenssituationen analysieren sowie fortgeschrittene Methoden und Verfahren der Werkstoffwissenschaften, der Mechatronik oder aus der zur Berechnung und Fertigung zur Lösung komplexer Probleme auswählen und anwenden.
- Sie können zukünftige Technologien, Materialien und Methoden sowie wissenschaftliche Entwicklungen untersuchen bzw. einschätzen und sind befähigt, eigenständig forschend tätig zu werden (Befähigung zur Promotion).

Vertiefung Management

- Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage verschiedene betriebswirtschaftliche Kennzahlen auszuwerten und auf Basis dieser Entscheidungen zu treffen.
- Sie können verschiedene Methoden und Techniken der Wirtschaftswissenschaften für verschiedene Anwendungen erfolgreich nutzen.

Vertiefung Materials

- Absolventinnen und Absolventen können neue Anwendungsfelder für verschiedene Werkstoffe erkennen und die anwendungsspezifische Auswahl des Werkstoffs

unter Berücksichtigung der Funktion, Kosten und Qualität treffen.

- Sie können verschiedene Materialkennwerte berechnen und darauf basierend konstruktive Entscheidungen treffen.

#### Vertiefung Mechatronics

- Absolventinnen und Absolventen können mechatronische Aufgabenstellungen sowie konstruktive Aufgabenstellungen systematisch und methodisch bearbeiten.
- Sie können ihre Kenntnisse in neuen Entwicklungsmethoden sowie der Automation und Simulation nutzen, reale Systeme zu untersuchen, die Ergebnisse zu bewerten und zu analysieren und darauf basierend passende Lösungsstrategien auswählen und anwenden.

#### Vertiefung Product Development and Production

- Absolventinnen und Absolventen können verschiedene Produktions- und Fertigungsverfahren vor dem Hintergrund der Geometrieerzeugung, Fehlerbeherrschung und Wirtschaftlichkeit der Arbeit bewerten und auswählen.
- Sie können Produkte auf dem neusten Stand der Technik konzipieren, anhand von numerischen Verfahren berechnen und simulieren.

#### Sozialkompetenz

- Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, Vorgehensweise und Ergebnisse ihrer Arbeit schriftlich und mündlich auf Englisch verständlich darzustellen.
- Sie können über fortgeschrittene Inhalte und Probleme von zwei gewählten Vertiefungen und vor allem in deren interdisziplinären Schnittstelle mit Fachleuten und Laien auf Englisch kommunizieren. Sie können auf Nachfragen, Ergänzungen und Kommentare geeignet reagieren.
- Sie sind in der Lage in Gruppen zu arbeiten. Sie können Teilaufgaben definieren, verteilen und integrieren. Sie können zeitliche Vereinbarungen treffen und sozial interagieren. Sie haben die Fähigkeit und Bereitschaft, Führungsverantwortung zu übernehmen.

#### Kompetenz zum selbständigen Arbeiten

- Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage ihr Wissen in technischen, ökonomischen und gesellschaftlichen Themen zu erweitern und zu vertiefen sowie notwendige Informationen zu beschaffen und in den Kontext ihres Wissens zu setzen.
- Sie können auch nicht technische Auswirkungen der Ingenieurstätigkeit systematisch reflektieren und in ihr Handeln im sozioökonomischen Kontext einbeziehen.
- Sie können ihre vorhandenen Kompetenzen und Schwächen sowie Konsequenzen ihres Handelns realistisch einschätzen, Defizite selbstständig kompensieren und sinnvolle Erweiterungen vornehmen.
- Sie können selbstorganisiert und -motiviert Forschungsgebiete erarbeiten und neue Problemstellungen finden bzw. definieren (lebenslanges Forschen).

#### Studiengangsstruktur

Der Studiengang ist modular gestaltet und orientiert sich an der universitätsweiten standardisierten Studiengangsstruktur mit einheitlichen Modulgrößen (Vielfachen von sechs Leistungspunkten (LP)). Der Studiengang kombiniert die Ingenieurs- und Wirtschaftsdisziplinen und erlaubt die Vertiefung in diese interdisziplinäre Schnittstelle. Die Studierenden können dabei aufgrund der weitreichenden Wahlfreiheit ihr Studium individualisieren.

In der gemeinsamen Kernqualifikation belegen die Studierenden folgende Module:

- Computer Aided Design and Computation (6 LP)
- Multiphase Materials (6LP)
- Robotics (6LP)
- Wahlpflichtbereich Management (mindestens ein Modul) oder alternativ ein Industriepraktikum oder eine zusätzliches technisches Modul (18 LP)
- Nichttechnische Fächer (Katalog) (6 LP), davon 4 LP Deutschunterricht als Pflicht für internationale Studierende vorgesehen

Die Studierenden spezialisieren sich durch die Wahl der folgenden fachlichen Vertiefungsrichtungen, wovon sie zwei wählen. Die Vertiefung "Management" ist für alle verpflichtend, lediglich Studierende, die ein Doppelstudium in Kooperation mit dem Northern Institute of Technology gewählt haben, dürfen die Vertiefung "Management" nicht wählen und wählen stattdessen eine weitere ingenieurwissenschaftliche Vertiefung:

- Management (18 LP),
- Materials (18 LP),
- Mechatronics (18LP),
- Product Development and Production (18 LP).

Innerhalb einer Vertiefung können die Studierenden Module aus einem fachlichen Modulkatalog (Modulgröße je sechs Leistungspunkte) wählen.

Neben der abschließenden Masterarbeit bearbeiten die Studierenden eine zusätzliche wissenschaftliche Projektarbeit.

- Projektarbeit (12 LP)
- Masterarbeit (30 LP)

## Fachmodule der Kernqualifikation

Im Rahmen der Kernqualifikation werden die Grundlagen für die vier verschiedenen Vertiefungen gelegt, aber auch der Bereich der nichttechnischen Fächern abgedeckt. Zu den drei technischen Vertiefungen (Werkstoffe, Mechatronik, Produktentwicklung und Produktion) gibt es je ein Pflichtmodul. Für die Management Vertiefung wählen die Studierenden aus einem Katalog von drei Modulen mindestens eins und maximal drei Module aus. Alternativ kann hier ein weiteres technisches Modul und ein Industriepraktikum gewählt werden. Drei Module müssen hier insgesamt gewählt werden.

| Modul M1197: Mehrphasige Materialien                           |  |     |    |
|--|--|-----|----|
| Lehrveranstaltungen  |  |     |    |
| Titel  | Typ  | SWS | LP |
| Angewandte Computermethoden für Materialwissenschaften (L1626) | Problemorientierte Lehrveranstaltung   | 3   | 3  |
| Aufbau und Eigenschaften der Verbundwerkstoffe (L0513)         | Vorlesung  | 2   | 3  |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                                   | Prof. Bodo Fiedler   |     |    |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                               | Keine  |     |    |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                                | TBD  |     |    |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>                  | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht  |     |    |
| <b>Fachkompetenz</b>   | <p><i>Wissen</i></p> <p>Studierende können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die komplexen Zusammenhänge der Mechanik von Verbundwerkstoffen, die Versagensmechanismen und die physikalische Eigenschaften erklären.</li> <li>- die Wechselwirkungen von Mikrostruktur und Eigenschaften der Matrix und der Verstärkungsmaterialien beurteilen.</li> <li>- z.B. unterschiedlichen Fasertypen unter Einbeziehung fachangrenzender Kontexte erläutern (z.B. Nachhaltigkeit, Umweltschutz).</li> </ul> <p>Sie kennen unterschiedliche Methoden der Modellierung mehrphasiger Werkstoffe und können diese anwenden.</p> <p><i>Fertigkeiten</i></p> <p>Studierende sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- standardisierte Berechnungsmethoden und Modellierung mit der Finite Elemente Methode in einem angegebenen Kontext einzusetzen, um Diskretisierung, Solver, Programmierung mit Python, Automatisierte Steuerung und Auswertung von Parameterstudien einzusetzen und Beispiele der Elastomechanik (Zug, Biegung, Vierpunktbiegung, Rissausbreitung, J-Integral, Kohäsivzonen-Modelle, Kontakt) zu berechnen.</li> <li>- Das Materialverhalten (Elastizität, Plastizität, kleine und große Deformationen, Modellierung mehrphasiger Materialien) zu bestimmen.</li> <li>- Mechanische Eigenschaften (Modul, Festigkeit) zu berechnen und die unterschiedlichen Materialien zu bewerten.</li> <li>- Überschlägige Dimensionierung mit Hilfe der Netztheorie der Konstruktionselemente durchführen und bewerten.</li> <li>- Für werkstoffliche Probleme geeignete Lösungen auszuwählen: Lösung inverser Probleme (Neuronale Netze, Optimierungsverfahren).</li> </ul> |     |    |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                                   | <p><i>Sozialkompetenz</i></p> <p>Studierende können,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und diese dokumentieren.</li> <li>- angemessen Feedback geben und mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen konstruktiv umgehen.</li> </ul> <p><i>Selbstständigkeit</i></p> <p>Studierende sind fähig,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- eigene Stärken und Schwächen allgemein einzuschätzen</li> <li>- angeleitet durch Lehrende ihren jeweiligen Lernstand konkret zu beurteilen und auf dieser Basis weitere Arbeitsschritte zu definieren.</li> </ul> <p>Sie sind fähig, eigene Wissenslücken anhand vorgegebener Quellen zu schließen sowie Fachthemen eigenständig zu erarbeiten. Sie sind ferner in der Lage vorgegebene Aufgabenstellungen sinnvoll zu erweitern und diese sodann mit selbst zu definierenden Konzepten/Ansätzen pragmatisch zu lösen.</p>   |     |    |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                               | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70  |     |    |
| <b>Leistungspunkte</b>   | 6  |     |    |
| <b>Prüfung</b>   | Klausur  |     |    |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                               | 1,5 h Klausur in A.u.E. d. Verbundwerkstoffe   |     |    |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                        | Materialwissenschaft: Kernqualifikation: Pflicht<br>Mechanical Engineering and Management: Kernqualifikation: Pflicht  |     |    |

| Lehrveranstaltung L1626: Angewandte Computermethoden für Materialwissenschaften |   |
|---|---|
| <b>Typ</b>  | Problemorientierte Lehrveranstaltung  |
| <b>SWS</b>  | 3   |
| <b>LP</b>   | 3   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>  | Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42  |
| <b>Dozenten</b>   | Prof. Norbert Huber   |
| <b>Sprachen</b>   | DE/EN   |
| <b>Zeitraum</b>   | WiSe  |
| <b>Inhalt</b>   | Finite Elemente Methode (Diskretisierung, Solver, Programmierung mit Python, Automatisierte Steuerung und Auswertung von Parameterstudien)<br>Beispiele der Elastomechanik (Zug, Biegung, Vierpunktbiegung, Rissausbreitung, J-Integral, Kohäsivzonen-Modelle, Kontakt)<br>Materialverhalten (Elastizität, Plastizität, kleine und große Deformationen, Modellierung mehrphasiger Materialien)<br>Lösung inverser Probleme (Neuronale Netze, Optimierungsverfahren) |
| <b>Literatur</b>  | Alle Vorlesungsmaterialien und Beispiellösungen (Input-Dateien, Python Skripte) werden auf Stud.IP zur Verfügung gestellt.<br>All lecture material and example solutions (input files, python scripts) will be made available in Stud.IP.   |

| Lehrveranstaltung L0513: Structure and Properties of Composites |   |
|---|---|
| <b>Typ</b>  | Vorlesung   |
| <b>SWS</b>  | 2   |
| <b>LP</b>   | 3   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28  |
| <b>Dozenten</b>   | Prof. Bodo Fiedler  |
| <b>Sprachen</b>   | EN  |
| <b>Zeitraum</b>   | WiSe  |
| <b>Inhalt</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Microstructure and properties of the matrix and reinforcing materials and their interaction</li> <li>- Development of composite materials</li> <li>- Mechanical and physical properties</li> <li>- Mechanics of Composite Materials</li> <li>- Laminate theory</li> <li>- Test methods</li> <li>- Non destructive testing</li> <li>- Failure mechanisms</li> <li>- Theoretical models for the prediction of properties</li> <li>- Application</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>  | Hall, Clyne: Introduction to Composite materials, Cambridge University Press<br>Daniel, Ishai: Engineering Mechanics of Composites Materials, Oxford University Press<br>Mallick: Fibre-Reinforced Composites, Marcel Dekker, New York  |

| Modul M0563: Robotics                         |   |            |           |
|---|---|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                    |   |            |           |
| <b>Titel</b>                                  | <b>Typ</b>  | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Robotik: Modellierung und Regelung (L0168)    | Vorlesung   | 3          | 3         |
| Robotik: Modellierung und Regelung (L1305)    | Gruppenübung  | 2          | 3         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Prof. Uwe Weltin  |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              |   |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | Fundamentals of electrical engineering<br>Broad knowledge of mechanics<br>Fundamentals of control theory  |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht   |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                          | <i>Wissen</i> Students are able to describe fundamental properties of robots and solution approaches for multiple problems in robotics.<br><i>Fertigkeiten</i> Students are able to derive and solve equations of motion for various manipulators.<br>Students can generate trajectories in various coordinate systems.<br>Students can design linear and partially nonlinear controllers for robotic manipulators.   |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                  | <i>Sozialkompetenz</i> Students are able to work goal-oriented in small mixed groups.<br><i>Selbstständigkeit</i> Students are able to recognize and improve knowledge deficits independently.<br>With instructor assistance, students are able to evaluate their own knowledge level and define a further course of study.   |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70   |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                        | 6   |            |           |
| <b>Prüfung</b>                                | Klausur   |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | 120 min   |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | Computer Science: Vertiefung Intelligence Engineering: Wahlpflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Systemtechnik - Robotik: Wahlpflicht<br>International Production Management: Vertiefung Produktionstechnik: Wahlpflicht<br>Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Mechatronik: Wahlpflicht<br>Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht<br>Mechanical Engineering and Management: Kernqualifikation: Pflicht<br>Mechatronics: Kernqualifikation: Pflicht<br>Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht<br>Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht<br>Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht<br>Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht<br>Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht |            |           |

| Lehrveranstaltung L0168: Robotics: Modelling and Control |   |
|--|---|
| <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. Uwe Weltin  |
| <b>Sprachen</b>  | EN  |
| <b>Zeitraum</b>  | WiSe  |
| <b>Inhalt</b>  | Fundamental kinematics of rigid body systems<br>Newton-Euler equations for manipulators<br>Trajectory generation<br>Linear and nonlinear control of robots  |
| <b>Literatur</b>   | Craig, John J.: Introduction to Robotics Mechanics and Control, Third Edition, Prentice Hall. ISBN 0201-54361-3<br>Spong, Mark W.; Hutchinson, Seth; Vidyasagar, M. : Robot Modeling and Control. WILEY. ISBN 0-471-64990-2 |

| Lehrveranstaltung L1305: Robotics: Modelling and Control |                                    |
|--|------------------------------------|
| <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. Uwe Weltin                   |
| <b>Sprachen</b>  | EN                                 |
| <b>Zeitraum</b>  | WiSe                               |
| <b>Inhalt</b>  | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>   | Siehe korrespondierende Vorlesung  |



| Modul M1262: Selected Topics of Management and Law                    |  |            |           |
|---|--|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>  |  |            |           |
| <b>Titel</b>  | <b>Typ</b>   | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Empirische Forschungsmethoden in der Betriebswirtschaftslehre (L1756) | Vorlesung  | 2          | 2         |
| Forschungsseminar für Fortgeschrittene (L0936)                        | Seminar  | 2          | 2         |
| Innovation Debates (L1711)  | Problemorientierte Lehrveranstaltung   | 2          | 2         |
| Internationales Recht für Ingenieure (Seminar) (L1750)                | Seminar  | 2          | 2         |
| Internationales Recht für Ingenieure (Vorlesung) (L1749)              | Vorlesung  | 2          | 2         |
| Rechnungswesen (L1712)  | Vorlesung  | 2          | 2         |
| Rechnungswesen (L1713)  | Hörsaalübung   | 2          | 2         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | Prof. Dieter Krause  |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                                      | none   |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                                       | see lecture description  |            |           |
| <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>Students are able to express their extended knowledge and discuss the connection of different special fields or application areas of business management</li> <li>Students are qualified to connect different special fields with each other</li> </ul> |            |           |
| <i>Wissen</i>   |  |            |           |
| <i>Fertigkeiten</i>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Students can apply specialized solution strategies and new scientific methods in selected areas</li> <li>Students are able to transfer learned skills to new and unknown problems and can develop own solution approaches</li> </ul>                    |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>  |  |            |           |
| <i>Sozialkompetenz</i>  |  |            |           |
| <i>Selbstständigkeit</i>  | Students are able to develop their knowledge and skills by autonomous election of courses.   |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                      | Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen  |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>  | 6  |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                               | Mechanical Engineering and Management: Kernqualifikation: Wahlpflicht  |            |           |

| Lehrveranstaltung L1756: Empirical Business Research Methods |  |
|--|--|
| <b>Typ</b>   | Vorlesung  |
| <b>SWS</b>   | 2  |
| <b>LP</b>  | 2  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                             | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28   |
| <b>Prüfungsform</b>  | Klausur  |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                             | 60 min   |
| <b>Dozenten</b>  | Dr. Katrin Reber   |
| <b>Sprachen</b>  | EN   |
| <b>Zeitraum</b>  | SoSe   |
| <b>Inhalt</b>  | Understanding how research works is essential for both students and practitioner of management. The business research process comprises idea and theory development, problem definition, the search for information, collecting and analyzing data, interpreting and communicating outcomes and their implications. Information needs to be accurate, objective and reliable to become a foundation of managerial decision making. |
| <b>Literatur</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Keller, G. Managerial Statistics 9th International Edition (hieraus würde ich auch die ein oder andere Übungsaufgabe nehmen)</li> <li>ISBN10: 1111534632</li> <li>Keller, G. Statistics for Management and Economics, 10th ed</li> <li>ISBN10: 1285425456</li> <li>allgemein für BRM: Cooper, D., Blumberg, B., Schindler, P. Business Research Methods, 4th Edition</li> </ul>             |

| Lehrveranstaltung L0936: Advanced Research Seminar |  |
|--|--|
| <b>Typ</b>   | Seminar  |
| <b>SWS</b>   | 2  |
| <b>LP</b>  | 2  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                   | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28   |
| <b>Prüfungsform</b>                                | Hausarbeit   |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                   | 10-15 Seiten   |
| <b>Dozenten</b>                                    | Prof. Cornelius Herstatt   |
| <b>Sprachen</b>                                    | EN   |
| <b>Zeitraum</b>                                    | SoSe   |
| <b>Inhalt</b>                                      | In this course students will be taught to understand the research process and to interpret scientific papers as a preparation to starting their own scientific initiatives (e.g. Master-Thesis work). Students will work in groups and individually. Each group is expected to work out a presentation summarizing aspects of the research process (including practical examples) and to present and discuss it in class. Further, students will work out a written seminar paper.   |
| <b>Literatur</b>                                   | <p>Sekaran and Bougie (2010); Research methods for business: a skill-building approach; Wiley, Chichester</p> <p>Booth, Wayne C. et al. (2008); The craft of research; The University Press of Chicago, Chicago &amp; London</p> <p>Punch, Keith F. (2005); Introduction to social research – quantitative and qualitative approaches; Sage Publications, London</p> <p>Bryman and Bell (2011); Business research methods; Oxford Univ. Press, Oxford</p> <p>Bell, Judith (2010); Doing your research project: a guide for first-time researchers in education, health and social science; Open University Press, Maidenhead</p> |

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

| Lehrveranstaltung L1750: International Law for Engineers (Seminar) |  |
|--|--|
| Typ  | Seminar  |
| SWS  | 2  |
| LP   | 2  |
| Arbeitsaufwand in Stunden  | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28   |
| Prüfungsform   | Hausarbeit   |
| Prüfungsdauer und -umfang  | 10-20 Seiten   |
| Dozenten   | Markus A. Meyer-Chory  |
| Sprachen   | EN   |
| Zeitraum   | SoSe   |
| Inhalt   | <p><b>Necessary &amp; recommended knowledge:</b><br/>                     necessary: passed test of <b>International Law for Engineers</b> in winter semester<br/>                     welcome but not necessary: any general lectures on law, national or international</p> <p><b>Contents:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Specific law and specifics of systematic on engineers international rights</li> <li>• selected international engineer-specifics cases of: labor law, product liability, trademark law, copyright law, competition law, patent law, industrial law, corporate law</li> <li>• Exercises on and examination of advanced relevant cases</li> <li>• Excursions to courts, legal departments of companies and law firms</li> </ul> <p><b>Qualifying targets:</b><br/>                     learning of and become acquainted with:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• engineer-specific international cases</li> <li>• theoretical legal functions of national and international advanced legal rules</li> <li>• improving of use of engineer relevant legal rules</li> <li>• further improvement of methodical treatment of engineer-specific cases</li> <li>• written exercises on subjects of international engineers law</li> </ul> <p>group exercises on international cases</p> |
| Literatur  | Will be announced at the beginning of the course.  |

| Lehrveranstaltung L1749: International Law for Engineers (lecture) |  |
|--|--|
| Typ  | Vorlesung  |
| SWS  | 2  |
| LP   | 2  |
| Arbeitsaufwand in Stunden  | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28   |
| Prüfungsform   | Klausur  |
| Prüfungsdauer und -umfang  | 90 Minuten   |
| Dozenten   | Markus A. Meyer-Chory  |
| Sprachen   | EN   |
| Zeitraum   | WiSe   |
| Inhalt   | <p><b>Recommended knowledge:</b><br/>                     welcome but not necessary - any general lectures on law, national or international</p> <p><b>Contents:</b></p> <p>General law, fundamental content and basics of systematic on engineers specific international rights</p> <p>Law system of selected internationally engineer-specifics law i.e.: labor law, product liability, trademark law, copyright law, competition law, patent law, industrial law, corporate law</p> <p>Exercises on and examination of relevant cases</p> <p><b>Qualifying targets:</b><br/>                     learning of and become acquainted with:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• engineer-specific international cases</li> <li>• theoretical legal functions of national and international basic legal rules</li> <li>• searching and use of engineer relevant legal rules</li> <li>• improvement of methodical treatment of engineer-specific cases</li> </ul> |
| Literatur  | Will be announced at the beginning of the course.  |

| Lehrveranstaltung L1712: Accounting |   |
|-------------------------------------|---|
| Typ                                 | Vorlesung   |
| SWS                                 | 2   |
| LP                                  | 2   |
| Arbeitsaufwand in Stunden           | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28  |
| Prüfungsform                        | Hausarbeit  |
| Prüfungsdauer und -umfang           | 10-20 Seiten  |
| Dozenten                            | Dr. Uwe Kagelmann   |
| Sprachen                            | EN  |
| Zeitraum                            | WiSe  |
| Inhalt                              | <p><b>Course objective:</b><br/>To provide a theoretical and a practical insight into the area of financial and management accounting.</p> <p><b>Approach:</b><br/>Illustration of theoretical concepts combined with case studies and business examples.</p> <p>The exercise is based on the development of a financial business plan for your own business idea. This financial business plan is developed in a team of 3-5 students and presented as well as discussed in the class.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>I. Introduction to Cost Terms and Concepts</li> <li>II. Standard Costing and Variance Analysis</li> <li>III. Financial Accounting and Reporting (Financial Statement, Income Statement, Cash Flow)</li> <li>IV. Information for Decision Making</li> <li>V. Performance Management: Planning, Budgeting &amp; Forecasting</li> </ol> |
| Literatur                           | <p><b>Literature: Business Accounting and Finance 3e</b></p> <p>ISBN-13: 9781408018378 / ISBN-10: 1408018373; Catherine Gowthorpe, Oxford Brookes University, 576pp, Published by Cengage Learning, ©2011</p>   |

| Lehrveranstaltung L1713: Accounting |                                    |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| Typ                                 | Hörsaalübung                       |
| SWS                                 | 2                                  |
| LP                                  | 2                                  |
| Arbeitsaufwand in Stunden           | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28 |
| Prüfungsform                        | Hausarbeit                         |
| Prüfungsdauer und -umfang           | 10-20 Seiten                       |
| Dozenten                            | Dr. Uwe Kagelmann                  |
| Sprachen                            | EN                                 |
| Zeitraum                            | WiSe                               |
| Inhalt                              | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| Literatur                           | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Modul M1192: Selected Topics of Business Administration (IPM) |  |            |           |
|---|--|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                    |  |            |           |
| <b>Titel</b>  | <b>Typ</b>   | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Investition und Finanzierung (L0107)                          | Vorlesung  | 2          | 2         |
| Methodenbasiertes Projektmanagement (L0710)                   | Vorlesung  | 1          | 2         |
| Personalmanagement und Organisationsentwicklung (L0108)       | Vorlesung  | 2          | 2         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                                  | Prof. Christian Ringle   |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                              | NITHH students are not allowed to participate in this course since Finance and Investment is an element of their management studies curriculum at NITHH.   |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                               | Basic Knowledge of Principles and Concepts in Business Administration  |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>                 | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht  |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>  |  |            |           |
| <i>Wissen</i>   | <p><b>The students will be able to</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>describe complex and interrelated constructs in the fields of management of organizations, strategic and human resource management, project management and corporate finance</li> <li>analyze the substantial aspects of organizations and organizational theories</li> <li>describe the fields of personnel planning, acquisition and personnel development</li> <li>name characteristics and critical success factors of projects</li> <li>discuss typical phases in projects, corresponding tasks and challenges</li> <li>explain and derive fiscal and financial figures</li> <li>describe the role of finance within an international organization</li> <li>discuss theories and models in the field of finance and investment</li> </ul> |            |           |
| <i>Fertigkeiten</i>   | <p><b>The students will be able to</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>apply theoretical approaches and models of human resource management, organizational design, project management and corporate finance</li> <li>discuss practical problems based on theoretical knowledge with case studies</li> <li>analyze case studies and new practical developments</li> <li>apply project management techniques to complex business cases</li> <li>systematically implement project management techniques to international projects</li> <li>evaluate theories and models of corporate finance</li> <li>critically analyze the capital structure of an organization</li> </ul>  |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                                  |  |            |           |
| <i>Sozialkompetenz</i>  | <p><b>The students will be able to</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>have fruitful professional discussions;</li> <li>present their results in written form and by oral presentations</li> </ul>  |            |           |
| <i>Selbstständigkeit</i>                                      | <p><b>The students will be able to</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>acquire knowledge in a specific context independently and to map this knowledge onto other new complex problem fields.</li> <li>improve their overall management skills (starting with a structured analysis of the business problem, via developing suitable solutions, to appropriately communicating/presenting solutions developed).</li> </ul>  |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                              | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70  |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>  | 6  |            |           |
| <b>Prüfung</b>  | Klausur  |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                              | 180 Minuten  |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                       | Mechanical Engineering and Management: Kernqualifikation: Wahlpflicht  |            |           |

| Lehrveranstaltung L0107: Corporate Finance |  |
|--|--|
| <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. Christian Ringle   |
| <b>Sprachen</b>                            | EN   |
| <b>Zeitraum</b>                            | WiSe   |
| <b>Inhalt</b>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction to corporate finance and financial management of the multinational firm</li> <li>• Valuation and capital budgeting (e.g., time value of money, valuing stocks and corporate bonds, discounted cash flow, net present value and other criteria, making capital investment decisions)</li> <li>• Risk and return (e.g., measuring risk, risk and diversification, the cost of capital, dividend decisions, valuation principles such as WACC, APV, multiples and real options)</li> <li>• Capital structure (e.g., equity financing and stocks, debt financing and corporate bonds, leasing and off-balance-sheet financing)</li> <li>• Options and futures (e.g., call and put options, warrants and convertibles, financial risk management with derivatives)</li> <li>• Financing and financial planning of the multinational firm (e.g., financial statement analysis, short and long-term financial planning, cash and credit management)</li> <li>• International corporate finance (e.g., foreign exchange exposure and management, international portfolio investments, international mergers and acquisitions)</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                           | <p>Brealey, R.A./Myers, S.C./Marcus, A.J (2009): Fundamentals of Corporate Finance, 6e, Boston: McGraw-Hill.</p> <p>Brealey, R.A./Myers, S.C./Allen, F. (2011): Principles of Corporate Finance, 10e, New York: McGraw-Hill.</p> <p>Berk, J./DeMarzo, P. (2011): Corporate Finance, 2e, Boston: Pearson.</p> <p>Eun, C.S./Resnick, B.G. (2012): International Financial Management, 6e, New York: McGraw-Hill.</p> <p>Robin, J.A. (2010): International Corporate Finance, New York: McGraw-Hill.</p> <p>Ross, S.A./Westerfield, R.W./Jaffe, J. (2009): Corporate Finance, 9e, New York: McGraw-Hill.</p> <p>Ross, S.A./Westerfield, R.W./Jaffe, J. (2010): Corporate Finance: Core Principles and Applications, 3e, New York: McGraw-Hill.</p>  |

| Lehrveranstaltung L0710: Project Management Methods |  |
|---|--|
| <b>Typ</b>  | Vorlesung  |
| <b>SWS</b>  | 1  |
| <b>LP</b>   | 2  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                    | Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14   |
| <b>Dozenten</b>                                     | Prof. Carlos Jahn  |
| <b>Sprachen</b>                                     | EN   |
| <b>Zeitraum</b>                                     | SoSe   |
| <b>Inhalt</b>                                       | The course gives the participants an overview about project management as a crossover discipline. It focuses on tasks, techniques and tools which enable effective and efficient planning, implementation and controlling of projects.   |
| <b>Literatur</b>                                    | <p>Project Management Institute (2008): A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® Guide). 4. Aufl. Newtown Square, Pa: Project Management Institute.</p> <p>Haberfellner, R. et al. (2002): Systems Engineering - Methodik und Praxis. 11. Aufl. Verlag Industrielle Organisation.</p> |

| Lehrveranstaltung L0108: Human Resource Management and Organization Design |  |
|--|--|
| <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. Christian Ringle   |
| <b>Sprachen</b>  | EN   |
| <b>Zeitraum</b>  | SoSe   |
| <b>Inhalt</b>  | <p>Advanced topics of</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• The Study of Organizations and Organizational Theories</li> <li>• The processes of developing organizational structures for multinational firms</li> <li>• Analysis and Design of Work</li> <li>• Strategic Management of the Human Resource Function in international business</li> <li>• Human Resource Planning and Recruitment in the global environment</li> <li>• Managing performance measurement, compensation and benefits of international corporations</li> <li>• Employee Development</li> <li>• Employee Separation and Retention</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>   | <p>Dessler, G.: Human Resource Management, 12/e, Boston: Pearson, 2010.</p> <p>Gibson, J.L./ Ivancevich, J.M./ Donnelly, J.H./ Konopaske, R.: Organizations: Behavior, Structure, Processes, 13/e, Boston: McGraw-Hill, 2009.</p> <p>Jones, G. R.: Organizational Theory, Design, and Change, 7/e, Boston: Pearson, 2013.</p> <p>Mondy, R. W.: Human Resource Management, 12/e, Boston: Pearson, 2012.</p> <p>Noe, R.A./ Hollenbeck, J.R./ Gerhart, B./ Wright, P.M.: Human Resource Management: Gaining a Competitive Advantage, 7/e, New York: McGraw-Hill, 2010.</p>  |

| Modul M1282: Ausgewählte Themen der Werkstoffe, Mechatronik und Produktentwicklung und Produktion |   |            |           |
|---|---|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>  |   |            |           |
| <b>Titel</b>  | <b>Typ</b>  | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Ermüdung und Schadenstoleranz (L0310)   | Vorlesung   | 2          | 3         |
| Fügen von Polymer-Metall Leichtbaustrukturen (L0500)  | Vorlesung   | 2          | 2         |
| Fügen von Polymer-Metall Leichtbaustrukturen (L0501)  | Laborpraktikum  | 1          | 1         |
| Leichtbaupraktikum (L1258)  | Problemorientierte Lehrveranstaltung  | 3          | 3         |
| Metallische Werkstoffe für Luftfahrtanwendungen (L0514)   | Vorlesung   | 2          | 3         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | Prof. Dieter Krause   |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>  | Keine   |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>   | siehe Lehrveranstaltungen   |            |           |
| <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>Die Studierenden können vertieftes Wissen und Zusammenhänge in Spezialbereichen sowie Anwendungsfelder der Werkstoffwissenschaften, Mechatronik und Produktentwicklung und Produktion erklären.</li> <li>Die Studierenden können unterschiedliche Spezialgebiete miteinander in Verbindung setzen.</li> <li>Die Studierenden können in den ausgewählten Teilbereichen spezialisierte Lösungsstrategien und neue wissenschaftliche Methoden anwenden.</li> <li>Die Studierenden können die erlernten Fähigkeiten selbstständig auf neue und unbekannte Fragestellungen übertragen und hier Lösungsansätze entwickeln</li> </ul> |            |           |
| <i>Wissen</i>   |   |            |           |
| <i>Fertigkeiten</i>   |   |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>  |   |            |           |
| <i>Sozialkompetenz</i>  | Studierende können durch eine eigenständige Wahl der geeigneten Fächer je nach Interessenlage selbstständig Kenntnisse und Fähigkeiten vertiefen.   |            |           |
| <i>Selbstständigkeit</i>  |   |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>  | Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen   |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>  | 6   |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>   | Mechanical Engineering and Management: Kernqualifikation: Wahlpflicht   |            |           |

| Lehrveranstaltung L0310: Fatigue & Damage Tolerance |  |
|---|--|
| <b>Typ</b>  | Vorlesung  |
| <b>SWS</b>  | 2  |
| <b>LP</b>   | 3  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                    | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28   |
| <b>Prüfungsform</b>                                 | Mündliche Prüfung  |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                    | 45 min   |
| <b>Dozenten</b>                                     | Dr. Martin Flamm   |
| <b>Sprachen</b>                                     | EN   |
| <b>Zeitraum</b>                                     | WiSe   |
| <b>Inhalt</b>                                       | Design principles, fatigue strength, crack initiation and crack growth, damage calculation, counting methods, methods to improve fatigue strength, environmental influences                          |
| <b>Literatur</b>                                    | Jaap Schijve, Fatigue of Structures and Materials. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht, 2001 E. Haibach. Betriebsfestigkeit Verfahren und Daten zur Bauteilberechnung. VDI-Verlag, Düsseldorf, 1989 |



| Lehrveranstaltung L0500: Joining of Polymer-Metal Lightweight Structures |   |
|--|---|
| Typ  | Vorlesung   |
| SWS  | 2   |
| LP   | 2   |
| Arbeitsaufwand in Stunden  | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28  |
| Prüfungsform   | Klausur   |
| Prüfungsdauer und -umfang  | 90 Minuten  |
| Dozenten   | Prof. Sergio Amancio Filho  |
| Sprachen   | EN  |
| Zeitraum   | WiSe  |
| Inhalt   | <p><b>Recommended Previous Knowledge:</b></p> <p>Fundamentals of Materials Science and Engineering</p> <p>Basic Knowledge of Science and Technology of Welding and Joining</p> <p><b>Contents:</b></p> <p>The lecture and the related laboratory exercises intend to provide an insight on advanced joining technologies for polymer-metal lightweight structures used in engineering applications. A general understanding of the principles of the consolidated and new technologies and its main fields of applications is to be accomplished through theoretical and practical lectures:</p> <p>Theoretical Lectures:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Review of the relevant properties of Lightweight Alloys, Engineering Plastics and Composites in Joining Technology</li> <li>- Introduction to Welding of Lightweight Alloys, Thermoplastics and Fiber Reinforced Plastics</li> <li>- Mechanical Fastening of Polymer-Metal Hybrid Structures</li> <li>- Adhesive Bonding of Polymer-Metal Hybrid Structures</li> <li>- Fusion and Solid State Joining Processes of Polymer-Metal Hybrid Structures</li> <li>- Hybrid Joining Methods and Direct Assembly of Polymer-Metal Hybrid Structures</li> </ul> <p>Laboratory Exercises (will be offered at Helmholtz-Zentrum Geesthacht as a 2-3 days compact course)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Joining Processes: Introduction to state-of-the-art friction-based spot welding and joining technologies (Friction Riveting, Friction Spot Joining and Injection Clinching Joining)</li> <li>- Introduction to metallographic specimen preparation, optical microscopy and mechanical testing of polymer-metal joints</li> </ul> <p><b>Learning Outcomes:</b></p> <p>After successful completion of this unit, students should be able to understand the principles of welding and joining of polymer-metal lightweight structures as well as their application fields.</p> |
| Literatur  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecture Notes and selected papers</li> <li>• J.F. Shackelford, Introduction to materials science for engineers, Prentice-Hall International</li> <li>• J. Rotheiser, Joining of Plastics, Handbook for designers and engineers, Hanser Publishers</li> <li>• D.A. Grewell, A. Benatar, J.B. Park, Plastics and Composites Welding Handbook</li> <li>• D. Lohwasser, Z. Chen, Friction Stir Welding, From basics to applications, Woodhead Publishing Limited</li> </ul>  |

| Lehrveranstaltung L0501: Joining of Polymer-Metal Lightweight Structures |                                    |
|--|------------------------------------|
| Typ  | Laborpraktikum                     |
| SWS  | 1                                  |
| LP   | 1                                  |
| Arbeitsaufwand in Stunden  | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14 |
| Prüfungsform   | Klausur                            |
| Prüfungsdauer und -umfang  | 90 Minuten                         |
| Dozenten   | Prof. Sergio Amancio Filho         |
| Sprachen   | EN                                 |
| Zeitraum   | WiSe                               |
| Inhalt   | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| Literatur  | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Lehrveranstaltung L1258: Leichtbaupraktikum |  |
|---|--|
| <b>Typ</b>                                  | Problemorientierte Lehrveranstaltung   |
| <b>SWS</b>                                  | 3  |
| <b>LP</b>                                   | 3  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>            | Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42   |
| <b>Prüfungsform</b>                         | Mündliche Prüfung  |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>            | 30 min   |
| <b>Dozenten</b>                             | Prof. Dieter Krause  |
| <b>Sprachen</b>                             | DE/EN  |
| <b>Zeitraum</b>                             | SoSe   |
| <b>Inhalt</b>                               | <p>Entwicklung eines Faserverbund-Sandwichbauteils</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einarbeiten in die Themengebiete Faserkunststoffverbunde (FKV) und Leichtbau</li> <li>• Konstruktion und Auslegung eines FKV-Sandwich-Bauteils unter Anwendung der Finite-Elemente-Methode (FEM)</li> <li>• Ermitteln von Werkstoffdaten an Materialproben</li> <li>• Eigenhändiger Bau der FKV-Struktur im Labor</li> <li>• Test der entwickelten Bauteile</li> <li>• Präsentation des Konzepts</li> <li>• Selbstorganisiertes Arbeiten in Teams</li> </ul>   |
| <b>Literatur</b>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schürmann, H., „Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden“, Springer, Berlin, 2005.</li> <li>• Puck, A., „Festigkeitsanalyse von Faser-Matrix-Laminaten“, Hanser, München, Wien, 1996.</li> <li>• R&amp;G, „Handbuch Faserverbundwerkstoffe“, Waldenbuch, 2009.</li> <li>• VDI 2014 „Entwicklung von Bauteilen aus Faser-Kunststoff-Verbund“</li> <li>• Ehrenstein, G. W., „Faserverbundkunststoffe“, Hanser, München, 2006.</li> <li>• Klein, B., „Leichtbau-Konstruktion“, Vieweg &amp; Sohn, Braunschweig, 1989.</li> <li>• Wiedemann, J., „Leichtbau Band 1: Elemente“, Springer, Berlin, Heidelberg, 1986.</li> <li>• Wiedemann, J., „Leichtbau Band 2: Konstruktion“, Springer, Berlin, Heidelberg, 1986.</li> <li>• Backmann, B.F., „Composite Structures, Design, Safety and Innovation“, Oxford (UK), Elsevier, 2005.</li> <li>• Krause, D., „Leichtbau“, In: Handbuch Konstruktion, Hrsg.: Rieg, F., Steinhilper, R., München, Carl Hanser Verlag, 2012.</li> <li>• Schulte, K., Fiedler, B., „Structure and Properties of Composite Materials“, Hamburg, TUHH - TuTech Innovation GmbH, 2005.</li> </ul> |

| Lehrveranstaltung L0514: Metallic Materials for Aircraft Applications |  |
|---|--|
| <b>Typ</b>  | Vorlesung  |
| <b>SWS</b>  | 2  |
| <b>LP</b>   | 3  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                      | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28   |
| <b>Prüfungsform</b>   | Klausur  |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                      | 90 Minuten   |
| <b>Dozenten</b>   | Prof. Joachim Albrecht   |
| <b>Sprachen</b>   | EN   |
| <b>Zeitraum</b>   | SoSe   |
| <b>Inhalt</b>   | <p>Titanium and Titanium alloys: Extraction and melting, phase diagrams, physical properties.</p> <p>CP-Titanium and Alpha alloys: Processing and microstructure, properties and applications.</p> <p>Alpha+Beta alloys: Processing and microstructure, properties and applications.</p> <p>Beta alloys: Processing and microstructure, properties and applications</p> <p>Nickel-base Superalloys: Optimization of creep resistance for gas turbine engines, microstructural constituents and influence of alloying elements, thermomechanical treatment and resulting properties, long time stability at high temperatures</p> |
| <b>Literatur</b>  | <p>G. Luetjering, J.C. Williams: Titanium, 2nd ed., Springer, Berlin, Heidelberg, 2007, ISBN 978-3-540-71397</p> <p>C.T. Sims, W.C. Hagel: The Superalloys, John Wiley &amp; Sons, New York, 1972, ISBN 0-471-79207-1</p>  |

| Modul M1292: Marketing and Communication              |  |            |           |
|---|--|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                            |  |            |           |
| <b>Titel</b>  | <b>Typ</b>   | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Business-to-Business Marketing (L0762)                | Vorlesung  | 2          | 2         |
| Fallstudien zu Marketing und Kommunikation (L1760)    | Gruppenübung   | 1          | 2         |
| Interkulturelles Management und Kommunikation (L0846) | Vorlesung  | 2          | 2         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                          | Prof. Christian Lütjhe   |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                      | None   |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                       | No specific knowledge required. Bachelor-level knowledge in business administration with some insights into marketing and international management is helpful.   |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>         | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht  |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                                  | <p><i>Wissen</i> he students will develop a thorough understanding of the following:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selling to organizations and industrial buyers</li> <li>• Overview of basic strategic decisions in B2B markets</li> <li>• Relevant theories, methods and tools for operational B2B marketing (Marketing Mix)</li> <li>• Relevant theories for intercultural communication</li> <li>• Communication theories (verbal, non-verbal communication, role of formality, interpretation of cues such as symbols)</li> <li>• The nature of "culture" is and its impact on human interaction</li> <li>• Approaches for managing cultural diversity</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten</i> The students will be able to apply this knowledge to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• choosing appropriate cooperation forms when selling to business organizations;</li> <li>• decide about different target markets, ways of market entry, and timing strategies;</li> <li>• develop appropriate value-propositions to customers;</li> <li>• place, price and communicate industrial products with the help state-of-the-art B2B marketing tools;</li> <li>• interpret symbols, rituals and gestures appropriately in an intercultural context</li> <li>• managing cultural diversity across the employees of a company</li> <li>• communicating appropriately with customers in different regional markets</li> <li>• apply the theoretical knowledge to business cases or real examples</li> <li>• apply the theoretical knowledge to interpret research studies</li> </ul> |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                          | <p><i>Sozialkompetenz</i> The students will be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• have fruitful professional discussions;</li> <li>• present and defend the results of their work in a group of students;</li> <li>• work successfully in multi-cultural teams;</li> <li>• communicate and collaborate successfully and respectfully with others, also on an intercultural basis.</li> </ul> <p><i>Selbstständigkeit</i> The students will be able to acquire knowledge in the specific context of marketing and intercultural communication. This will enable them to make independent and well-founded decisions and to leverage this knowledge to solve new complex problems.</p>   |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                      | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70  |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                                | 6  |            |           |
| <b>Prüfung</b>  | Klausur  |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                      | 120 min  |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>               | Mechanical Engineering and Management: Kernqualifikation: Wahlpflicht  |            |           |

| Lehrveranstaltung L0762: Business-to-Business Marketing |   |
|---|---|
| <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. Christian Lühje   |
| <b>Sprachen</b>   | EN  |
| <b>Zeitraum</b>   | WiSe  |
| <b>Inhalt</b>   | <p><b>Contents</b></p> <p>Business-to-business (B2B) markets play an important role in most economies. At the same time, B2B markets differ strongly from consumer goods markets. For example, companies' buying decisions follow different rules than those of consuming individuals. Consequently, marketing mix decisions in B2B markets need to follow the specific circumstances in such markets.</p> <p>The aim of this lecture is to enable students to understand the specifics of marketing in B2B markets. At the beginning, students learn which strategic marketing decisions may be most appropriate in industrial markets. Following that, the lecture will focus more on different options to design marketing mix elements - Pricing, Communication and Distribution - in B2B markets. We extend the student's basic knowhow in marketing and focus on the specific requirements in B2B markets.</p> <p>Topics</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• The importance, specific characteristics and developments of B2B markets today</li> <li>• Organizational buying behavior and the corporate buying process</li> <li>• B2B marketing strategies regarding modes and time of market entry with focus on innovative industrial products</li> <li>• Types of project-related cooperation in the B2B project business</li> <li>• Specific operational marketing methods in communication (success factors of fairs and exhibitions, importance of public relations for B2B markets); pricing (measuring willingness-to-pay via auctions; value-based pricing in industrial markets, bidding models and auctioning); distribution and channel strategies for B2B markets</li> <li>• Marketing in complex value chains: Solving the problem of direct customers' unwillingness to adopt innovative products by directly addressing indirect customers</li> </ul> <p><b>Knowledge</b></p> <p>The students will develop a thorough understanding of:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• How organizations and firms buy</li> <li>• How marketing can be performed in complex value chains</li> <li>• Promising market and competitive strategies in B2B markets</li> <li>• Modes of cooperation in B2B markets</li> <li>• Marketing-Mix decisions in B2B marketing (communication, pricing, distribution)</li> </ul> <p><b>Skills</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analyzing the advantages and disadvantages of different target market, market entry, timing and allocation strategies;</li> <li>• identifying and systematically address relevant partners when selling to business organizations;</li> <li>• developing context-specific market-entry and timing strategies;</li> <li>• making appropriate decisions for the pricing and communication of industrial products;</li> <li>• applying the theoretical knowledge to business cases or real examples</li> </ul> <p><b>Social Competence</b></p> <p>The students will be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• having fruitful professional discussions;</li> <li>• presenting and defending the results of their work in groupwork;</li> </ul> <p><b>Self-reliance</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• acquiring knowledge in the specific context independently and to map this knowledge onto other new complex problem fields.</li> </ul> <p><b>Assessment</b></p> <p>Written examination &amp; Class participation in interactive elements (presentations, homework)</p> |
| <b>Literatur</b>  | <p>Blythe, J., Zimmerman, A. (2005) Business-to-Business Marketing: A global perspective, London, Thomson</p> <p>Monroe, K. B. (2002). Pricing: Making Profitable Decisions, 3<sup>rd</sup> Edition</p> <p>Morris, M., Pitt, L., Honeycutt, E. (2001), Business-to-Business Marketing, New York, Sage Publishing, 3rd Edition</p> <p>Nagle, T., Hogan, J., Zale, J. (2009), Strategy and Tactics of Pricing, New York, Prentice Hall, 5th Edition</p>   |

| Lehrveranstaltung L1760: Case Studies of Marketing and Communication |  |
|--|--|
| <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. Christian Lühje  |
| <b>Sprachen</b>  | EN   |
| <b>Zeitraum</b>  | WiSe   |
| <b>Inhalt</b>  | This course aims at deepening and applying the subjects taught in the lectures "Business-to-Business Marketing" and "Intercultural Communication". Students work on case studies in teams comprising 2-3 people. The case will enable the student teams to analyze problems, to discuss theoretical frameworks and scientific results, to evaluate decisions made in companies and/or to develop own ideas for solutions. Each of these cases is related to a specific topic that has been tackled in the other two lectures of this module. The cases can comprise scientific studies or specific company examples (e.g. how company X built up a new salesforce; how company Y designed a successful communication campaign for other countries, how research study Z contributes to the understanding of intercultural differences). The student teams receive material (e.g. scientific articles, press articles) and work with this material to complete presentation documents. The results will be illustrated and discussed in a short presentation. |
| <b>Literatur</b>   | Die Materialien werden jedes Semester neu zusammengestellt, um die ausgewählten Fälle aktuell zu halten.<br><br>Will be newly compiled each semester to keep the cases up-to-date and fresh.   |

| Lehrveranstaltung L0846: Intercultural Management and Communication |  |
|---|--|
| <b>Typ</b>  | Vorlesung  |
| <b>SWS</b>  | 2  |
| <b>LP</b>   | 2  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                    | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28   |
| <b>Dozenten</b>   | Dr. Rajnish Tiwari   |
| <b>Sprachen</b>   | EN   |
| <b>Zeitraum</b>   | WiSe   |
| <b>Inhalt</b>   | <p>Globalization of business processes and the revolution in information and communication technologies (ICT) have resulted in distributed workflows across geographic boundaries. These developments as well as increased immigration emanating, for example, as a consequence of a shortage of skilled labour in many industrialized nations, have led to the creation of (virtual) multi-cultural, multi-ethnic teams with diverse cultural backgrounds. Such diversity generally has a positive impact on creativity and innovativeness, as many empirical studies confirm. Nevertheless, varying cultural practices, communication styles, and contextual sensibilities have the potential to disturb or even disrupt collaborative work processes, if left unmanaged.</p> <p>This course focuses on inter-cultural management from both, theoretical as well as practical, points of view to provide a solid fundament to students enabling them to operate successfully in cross-cultural settings. Case studies and guest lecture(s) will be used to provide added practical relevance to the course. In addition, where practicable, student assignments will be used to foster autonomous learning.</p> <p>Some of the main topics covered in this course include:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Understanding "culture" and its impact on human interaction</li> <li>• Verbal and non-verbal communication</li> <li>• High and low context communication</li> <li>• Role of formality and non-formality in communication</li> <li>• Varying interpretations of symbols, rituals &amp; gestures</li> <li>• Managing diversity in domestic settings</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bartlett, C.A. / Ghoshal, S. (2002): Managing Across Borders: The Transnational Solution, 2<sup>nd</sup> edition, Boston</li> <li>• Deresky, H. (2006): International Management: Managing Across Borders and Cultures, 3<sup>rd</sup> edition, Upper Saddle River</li> <li>• French, R. (2010): Cross-cultural Management in Work Organisations, 2<sup>nd</sup> edition, London</li> <li>• Hofstede, G. (2003): Culture's Consequences : Comparing Values, Behaviors, Institutions and Organizations across Nations, 2<sup>nd</sup> edition, Thousand Oaks</li> <li>• Hofstede, G. / Hofstede, G.J. (2006): Cultures and Organizations: Software of the mind, 2<sup>nd</sup> edition, New York</li> </ul>  |

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

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

|  |
|--|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>   |
| <b>Die Informationen zu den Lehrveranstaltungen entnehmen Sie dem separat veröffentlichten Modulhandbuch des Moduls.</b> |

| Modul M0809: Computer Aided Design and Computation |  |              |            |           |
|--|--|--------------|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                         |  |              |            |           |
| <b>Titel</b>                                       |  | <b>Typ</b>   | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Computer Aided Design and Computation (L0525)      |  | Vorlesung    | 2          | 3         |
| Computer Aided Design and Computation (L0527)      |  | Gruppenübung | 2          | 3         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                       | Dr. Stephan Lippert  |              |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                   |  |              |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                    | - Mechanical parts and basic operations of manufacturing techniques<br>- Basic knowledge in mathematics, physics, and statics<br>- Mechanics I (statics, mechanics of materials) and mechanics II (hydrostatics, kinematics, dynamics)<br>- Mathematics I, II, III (in particular differential equations)                              |              |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>      | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht  |              |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                               | - Understanding of the capabilities and limitations of 3D-CAD-Systems, PDM systems, and computer aided simulation Tools<br>- General knowledge of the finite element method in combination with a basic theoretical and methodology basis<br>- Basic understanding of the structural optimizations potential and fields of application |              |            |           |
| <b>Fertigkeiten</b>                                | - Hands-on practice with an exemplary 3D-CAD-system to demonstrate basic modeling techniques as well as interfaces for concurrent finite element analysis  |              |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                       |  |              |            |           |
| <i>Sozialkompetenz</i>                             |  |              |            |           |
| <i>Selbstständigkeit</i>                           |  |              |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                   | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56  |              |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                             | 6  |              |            |           |
| <b>Prüfung</b>                                     | Klausur  |              |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                   | 120 min  |              |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>            | Mechanical Engineering and Management: Kernqualifikation: Pflicht  |              |            |           |

| Lehrveranstaltung L0525: Computer Aided Design and Computation |  |
|--|--|
| <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. Stephan Lippert, Prof. Dieter Krause, Prof. Claus Emmelmann  |
| <b>Sprachen</b>  | EN   |
| <b>Zeitraum</b>  | WiSe   |
| <b>Inhalt</b>  | <p><b>Part 1: Computer aided design (Prof. Dr.-Ing. D. Krause)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction to integrated product development</li> <li>• 3D-CAD-systems and CAD-interfaces</li> <li>• Introduction to PDM-systems</li> <li>• Additional computer aided engineering/simulation tools (FEA, DMU, VR)</li> </ul> <p><b>Part 2: Introduction to the Finite Element Method (Dr.-Ing. S. Lippert)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• General overview on the finite element method</li> <li>• Displacement method</li> <li>• Isoparametric elements</li> <li>• Numerical integration</li> <li>• Applications</li> <li>• Programming of elements (Matlab, hands-on sessions)</li> </ul> <p><b>Part 3: Structural Optimization Methods (Prof. Dr.-Ing. C. Emmelmann)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction to structural optimization theory</li> <li>• Fields of application for structural optimization and commercial software tools</li> </ul> <p>This module relies heavily on the interconnection of theory and the application of commercial software systems via live demonstrations as well as hands-on sessions in a PC-pool.</p> |
| <b>Literatur</b>   | Lee, K.: Principles of CAD / CAM / CAE Systems, Addison Wesley<br><br>Bathe, K.-J.: Finite element procedures, Prentice Hall<br><br>Christensen, P.W.; Klarbring, A.: An introduction to structural optimization; Springer   |



| Lehrveranstaltung L0527: Computer Aided Design and Computation |   |
|--|---|
| <b>Typ</b>   | Gruppenübung  |
| <b>SWS</b>   | 2   |
| <b>LP</b>  | 3   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                               | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28                              |
| <b>Dozenten</b>  | Dr. Stephan Lippert, Prof. Dieter Krause, Prof. Claus Emmelmann |
| <b>Sprachen</b>  | EN  |
| <b>Zeitraum</b>  | WiSe  |
| <b>Inhalt</b>  | Siehe korrespondierende Vorlesung                               |
| <b>Literatur</b>   | Siehe korrespondierende Vorlesung                               |

| Modul M1285: Industriepraktikum MEM  |   |     |    |
|--|---|-----|----|
| Lehrveranstaltungen  |   |     |    |
| Titel  | Typ   | SWS | LP |
| <b>Modulverantwortlicher</b>   | Prof. Dieter Krause   |     |    |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>   | Keine   |     |    |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>  | Grundkenntnisse in der deutschen Sprache  |     |    |
| <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> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende können betriebliche Strukturen und organisatorische Abläufe im Betrieb beschreiben</li> <li>• Sie können Inhalte des/ der von ihnen im Betrieb bearbeiteten Projekts/ Projekte zusammenfassen und präsentieren</li> <li>• Studierende können aus dem Projekt/ den Projekten erlernte Inhalte und Methoden auf andere Anwendungen übertragen</li> <li>• Sie können ihre Arbeit und ihr Vorgehen planen</li> <li>• Sie können ihr Projekt betreffend Entscheidungen treffen, diese begründen sowie Schlussfolgerungen über die eigene Arbeit und das weitere Vorgehen ziehen</li> <li>• Studierende kennen soziale Strukturen im Betrieb und können sich in diese einordnen</li> <li>• Sie können mit Kollegen über ihre Arbeit diskutieren und angemessen auf Kritik reagieren</li> <li>• Sie können im Team arbeiten und im Team Aufgaben übernehmen sowie terminliche Vereinbarungen einhalten</li> <li>• Studierende können anhand ihrer Vorlieben, Stärken und Schwächen selbständig eine Stelle für einen Praktikumsplatz finden, sich dafür bewerben und ihre Kompetenzen gegenüber anderen vermitteln</li> </ul> |     |    |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>   | Eigenstudium 180, Präsenzstudium 0  |     |    |
| <b>Leistungspunkte</b>   | 6   |     |    |
| <b>Prüfung</b>   | Schriftliche Ausarbeitung (laut Praktikumsordnung)  |     |    |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>   | laut Praktikumsordnung  |     |    |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>  | Mechanical Engineering and Management: Kernqualifikation: Wahlpflicht   |     |    |

| Modul M1283: Projektarbeit MEM                |   |     |    |
|---|---|-----|----|
| Lehrveranstaltungen                           |   |     |    |
| Titel   | Typ   | SWS | LP |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Dozenten des Studiengangs   |     |    |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | Keine   |     |    |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | Lehrinhalte des Studiengangs und insbesondere der gewählten Vertiefung.   |     |    |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht   |     |    |
| <b>Fachkompetenz</b>                          | <p><i>Wissen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden können das bearbeitete Projekt und darin selbstständig erarbeitete Wissen erläutern und zu aktuellen Themenstellungen in Bezug setzen.</li> <li>Sie können die grundlegenden wissenschaftlichen Methoden, mit denen sie gearbeitet haben, detailliert erläutern</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten</i></p> <p>Studierende können unter Anleitung eines Wissenschaftlers selbstständig eine begrenzte wissenschaftliche Aufgabe bearbeiten. Sie können dazu ihre Vorgehensweise zur Lösung einer Aufgabe begründen, aus den gewonnen Ergebnissen Schlussfolgerungen ziehen und wenn nötig neue Arbeitsmethoden finden. Studierende sind in der Lage, alternative Lösungskonzepte mit dem gewählten Ansatz bzgl. vorgegebener Kriterien zu vergleichen und zu beurteilen.</p>   |     |    |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                  | <p><i>Sozialkompetenz</i></p> <p>Die Studierenden können die Relevanz und den Zuschnitt ihrer Projektaufgabe, die Arbeitsschritte und Teilprobleme für die Diskussion und Erörterung in größeren Gruppen aufbereiten, die Diskussionen anleiten und anderen Studierenden sowie den Betreuern Rückmeldung zu ihren Projekten geben.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i></p> <p>Die Studierenden sind fähig, die zur Bearbeitung der Projektarbeit notwendigen Arbeitsschritte und Abläufe selbständig unter Berücksichtigung vorgegebener Fristen zu planen und zu dokumentieren. Hierzu gehört, dass sie sich aktuelle wissenschaftliche Informationen zielorientiert beschaffen können. Ferner sind sie in der Lage, bei Fachexperten Rückmeldungen zum Arbeitsfortschritt einzuholen, um hochwertige, auf den Stand von Wissenschaft und Technik bezogene Arbeitsergebnisse zu erreichen.</p> |     |    |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 360, Präsenzstudium 0  |     |    |
| <b>Leistungspunkte</b>                        | 12  |     |    |
| <b>Prüfung</b>                                | Projektarbeit (laut FSPO)   |     |    |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | laut FSPO   |     |    |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | Mechanical Engineering and Management: Kernqualifikation: Pflicht   |     |    |

## Fachmodule der Vertiefung Management

In der Vertiefung Management erlernen die Absolventinnen und Absolventen die betriebswirtschaftlichen Grundlagen für die Planung von Produktionsprozessen und Projekten. Sie können ihre Kenntnisse in verschiedenen Bereichen, wie zum Beispiel Personalmanagement, Unternehmensführung oder Logistik, ausbauen. Sie sind in der Lage verschiedene betriebswirtschaftliche Kennzahlen auszuwerten und auf Basis dieser Entscheidungen zu treffen. Sie können das theoretische Wissen in die Praxis übertragen sowie betriebswirtschaftliche Fragestellungen in komplexen Unternehmenssituationen analysieren. Sie erlernen verschiedene Methoden und Techniken der Wirtschaftswissenschaften und können diese für verschiedene Anwendungen erfolgreich nutzen.

Alle Studierende belegen die Management Vertiefung, lediglich Studierende des Northern Institute of Technology belegen zwei Maschinenbau Vertiefungen.

| Modul M0814: Technology Management            |  |            |           |
|---|--|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                    |  |            |           |
| <b>Titel</b>                                  | <b>Typ</b>   | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Technologiemanagement (L0849)                 | Problemorientierte Lehrveranstaltung   | 3          | 3         |
| Technologiemanagement Seminar (L0850)         | Problemorientierte Lehrveranstaltung   | 2          | 3         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Prof. Cornelius Herstatt   |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | None   |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | Bachelor knowledge in business management  |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht  |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                          | <p><i>Wissen</i> Students will gain deep insights into:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technology Timing Strategies                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Technology Strategies and Lifecycle Management (I/II)</li> <li>◦ Technology Intelligence and Planning</li> </ul> </li> <li>• Technology Portfolio Management                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Technology Portfolio Methodology</li> <li>◦ Technology Acquisition and Exploitation</li> <li>◦ IP Management</li> </ul> </li> <li>• Organizing Technology Development                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Technology Organization &amp; Management</li> <li>◦ Technology Funding &amp; Controlling</li> </ul> </li> </ul> <p><i>Fertigkeiten</i> The course aims to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Develop an understanding of the importance of Technology Management - on a national as well as international level</li> <li>• Equip students with an understanding of important elements of Technology Management (strategic, operational, organizational and process-related aspects)</li> <li>• Foster a strategic orientation to problem-solving within the innovation process as well as Technology Management and its importance for corporate strategy</li> <li>• Clarify activities of Technology Management (e.g. technology sourcing, maintenance and exploitation)</li> <li>• Strengthen essential communication skills and a basic understanding of managerial, organizational and financial issues concerning Technology-, Innovation- and R&amp;D-management. Further topics to be discussed include:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basic concepts, models and tools, relevant to the management of technology, R&amp;D and innovation</li> <li>• Innovation as a process (steps, activities and results)</li> </ul> </li> </ul> |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                  | <p><i>Sozialkompetenz</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interact within a team</li> <li>• Raise awareness for global issues</li> </ul> <p><i>Selbstständigkeit</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gain access to knowledge sources</li> <li>• Interpret complicated cases</li> <li>• Develop presentation skills</li> </ul>   |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70  |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                        | 6  |            |           |
| <b>Prüfung</b>                                | Klausur  |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | 90 Minuten   |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | Global Innovation Management: Kernqualifikation: Pflicht<br>Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung I. Management: Wahlpflicht<br>Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Management: Wahlpflicht<br>Medizingenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht<br>Medizingenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht<br>Medizingenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht<br>Medizingenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Pflicht  |            |           |

| Lehrveranstaltung L0849: Technology Management |   |
|--|---|
| <b>Typ</b>                                     | Problemorientierte Lehrveranstaltung  |
| <b>SWS</b>                                     | 3   |
| <b>LP</b>                                      | 3   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>               | Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42  |
| <b>Dozenten</b>                                | Prof. Cornelius Herstatt  |
| <b>Sprachen</b>                                | EN  |
| <b>Zeitraum</b>                                | WiSe  |
| <b>Inhalt</b>                                  | The role of technology for the competitive advantage of the firm and industries; Basic concepts, models and tools for the management of technology; managerial decision making regarding the identification, selection and protection of technology (make or buy, keep or sell, current and future technologies). Theories, practical examples (cases), lectures, interactive sessions and group study.<br><br>This lecture is part of the Module Technology Management and can not separately choosen. |
| <b>Literatur</b>                               | Leiblein, M./Ziedonis, A.: Technology Strategy and Inoovation Management, Elgar Research Collection, Northhampton (MA) 2011   |

| Lehrveranstaltung L0850: Technology Management Seminar |  |
|--|--|
| <b>Typ</b>   | Problemorientierte Lehrveranstaltung                                 |
| <b>SWS</b>   | 2  |
| <b>LP</b>  | 3  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                       | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28                                   |
| <b>Dozenten</b>  | Prof. Cornelius Herstatt   |
| <b>Sprachen</b>  | EN   |
| <b>Zeitraum</b>  | WiSe   |
| <b>Inhalt</b>  | Aspects of and Cases in combination with the content of the lecture. |
| <b>Literatur</b>                                       | see lecture Technology Management.                                   |

| Modul M1255: International Production Management and Enterprise Resource Planning: CERMEDES AG |  |            |         |                          |
|--|--|------------|---------|--------------------------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>   |  |            |         |                          |
| <b>Titel</b>   | International Production Management and Enterprise Resource Planning: CERMEDES AG (L1232)  | <b>Typ</b> | Seminar | <b>SWS</b> 2 <b>LP</b> 6 |
| <b>Modulverantwortlicher</b>   | Prof. Christian Ringle   |            |         |                          |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>   | None, but limited number of students: 25   |            |         |                          |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>  | Basic knowledge in business administration   |            |         |                          |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>  | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht  |            |         |                          |
| <b>Fachkompetenz</b>   | <p><i>Wissen</i> Students will be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• describe complex and interrelated business processes along the supply chain</li> <li>• explain business processes and their implementation in SAP (based on a model company)</li> <li>• summarize process and project management techniques of Enterprise Resource Planning-(ERP)-Software implementation</li> <li>• describe the functioning and use of ERP-Software along the supply chain</li> <li>• discuss the integrative role of ERP-Systems</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten</i> The students will be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• design business processes along the supply chain of a firm</li> <li>• implement the process of ERP-Software, i.e. customizing an SAP system</li> <li>• use ERP-Software, i.e. operatively run an SAP system</li> <li>• critically evaluate ERP-Software along the theoretical requirements for optimally designing a business process</li> </ul> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i> The students will be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• have fruitful professional discussions;</li> <li>• present and defend the results of their work;</li> <li>• communicate and collaborate successfully and respectfully with others in teams.</li> </ul> <p><i>Selbstständigkeit</i> The students will be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• acquire knowledge in a specific context independently and to map this knowledge onto other new complex problem fields.</li> </ul> |            |         |                          |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>   | Eigenstudium 152, Präsenzstudium 28  |            |         |                          |
| <b>Leistungspunkte</b>   | 6  |            |         |                          |
| <b>Prüfung</b>   | Schriftliche Ausarbeitung  |            |         |                          |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>   | 12 Seiten je Studierender; 3 Monate  |            |         |                          |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>  | Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Management: Wahlpflicht  |            |         |                          |

| Lehrveranstaltung L1232: International Production Management and Enterprise Resource Planning: CERMEDES AG |   |
|--|---|
| <b>Typ</b>   | Seminar   |
| <b>SWS</b>   | 2   |
| <b>LP</b>  | 6   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>   | Eigenstudium 152, Präsenzstudium 28   |
| <b>Dozenten</b>  | Prof. Christian Ringle  |
| <b>Sprachen</b>  | EN  |
| <b>Zeitraum</b>  | SoSe  |
| <b>Inhalt</b>  | <p>The course consists of three parts:</p> <p>During the first part of the course, participants are provided with insights into the market for ERP-Software and are provided with knowledge on how ERP-implementation projects proceed and how these projects should ideally be managed from a theoretical and practical perspective. Participants are introduced into the basic functioning of ERP-Software referring to the most common system (SAP). Participants gain a basic understanding of implementing organizational data, master data and processes into the system.</p> <p>The second part of the course involves working on a seminar thesis which takes place parallel to the first rather lecture-type sessions. Participants are in teams invited to design a theoretical concept for the functioning of certain business units within the firm (e.g. procurement, production, sales and distribution). Their concept should then be incorporated into both, a seminar thesis to be handed in and a first short presentation to be held in the seminar in the middle of the semester.</p> <p>During the third part of the course, participants implement their theoretical concept into the ERP-System, i.e. they customize the SAP system according to the theoretical requirements defined. In the context of this process, the participants are encouraged to critically evaluate the software options in light of a theoretically ideal design of business functions and processes. This third part of the course is designed in the form of mini-presentations by each team of participants giving an overview of the progress and critical evaluations made in implementing the theoretical concept into the system.</p> <p>Students will gain...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... insights into the ERP-Market</li> <li>... insights into the process (&amp; project management) of ERP-Software implementation</li> <li>... insights into the functioning and use of ERP-Software</li> <li>... an understanding of business processes and their implementation in SAP (production)</li> <li>... an understanding of the integrative role of ERP-Systems ...the ability to operatively run SAP &amp; critically evaluate the functioning of the system!</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agrawal, A. (2009): Customizing Materials Management Processes in SAP ERP Operatons, Galileo Press: Boston.</li> <li>• Arif, N./Tauseef, S. (2011): Integrating SAP ERP Financials, Galileo Press: Boston.</li> <li>• Chudy, M./Castedo, L. (2010): Sales and Distribution in SAP ERP - Practical Guide, Galileo Press: Boston.</li> <li>• Dickersback, J. T./Keller, G. (2011): Production Planning and Control with SAP ERP, Galileo Press: Boston.</li> <li>• Franz, M. (2010): Project Management with SAP Project System, Galileo Press: Boston.</li> <li>• Hoppe, M./Gulyassy, F. (2009): Materials Planning with SAP, Galileo Press: Boston.</li> <li>• Veeriah, N. (2011): Customizing Financial Accounting in SAP, Galileo Press: Boston.</li> <li>• Veeriah, N. (2012): Financial Accounting in SAP, Galileo Press: Boston.</li> </ul>   |

| Modul M0855: Marketing (Sales and Services / Innovation Marketing) |   |            |                                      |                             |
|--|---|------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>   |   |            |                                      |                             |
| <b>Titel</b>   | Marketing (Innovation Marketing / Sales and Services) (L0862)   | <b>Typ</b> | Problemorientierte Lehrveranstaltung | <b>SWS</b> 5<br><b>LP</b> 6 |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                                       | Prof. Christian Lütjhe  |            |                                      |                             |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                                   | None  |            |                                      |                             |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Module International Business</li> <li>• Basic understanding of business administration principles (strategic planning, decision theory, project management, international business)</li> <li>• Bachelor-level Marketing Knowledge (Marketing Instruments, Market and Competitor Strategies, Basics of Buying Behavior)</li> <li>• Understanding of differences in the market introduction of Products and Services</li> <li>• Understanding the differences between B2B and B2C marketing</li> <li>• Understanding of the importance of managing innovation in global industrial markets</li> <li>• Good English proficiency; presentation skills</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 will have gained a deep understanding of</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Specific characteristics in the marketing of innovative industrial goods and services</li> <li>• The importance of product-related and independent services</li> <li>• Approaches for analyzing the current market situation and the future market development</li> <li>• The gathering of information about future customer needs and requirements</li> <li>• Concepts and approaches to integrate lead users and their needs into product and service development processes</li> <li>• Approaches and tools for ensuring customer-orientation in the development of new products and innovative services</li> <li>• Marketing mix elements that take into consideration the specific requirements and challenges of innovative products and services</li> <li>• Pricing methods for new products and services</li> <li>• The organization of complex sales forces and personal selling</li> <li>• Communication concepts and instruments for new products and services</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten</i> Based on the acquired knowledge students will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Design and to evaluate decisions regarding marketing and innovation strategies</li> <li>• Analyze markets by applying market and technology portfolios</li> <li>• Conduct forecasts and develop compelling scenarios as a basis for strategic planning</li> <li>• Translate customer needs into concepts, prototypes and marketable offers and successfully apply advanced methods for customer-oriented product and service development</li> <li>• Use adequate methods to foster efficient diffusion of innovative products and services</li> <li>• Choose suitable pricing strategies and communication activities for innovations</li> <li>• Make strategic sales decisions for products and services (i.e. selection of sales channels)</li> <li>• Apply methods of sales force management (i.e. customer value analysis)</li> </ul> |            |                                      |                             |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                                       | <p><i>Sozialkompetenz</i> The students will be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• have fruitful discussions and exchange arguments</li> <li>• develop original results in a group</li> <li>• present results in a clear and concise way</li> <li>• carry out respectful team work</li> </ul> <p><i>Selbstständigkeit</i> The students will be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acquire knowledge independently in the specific context and to map this knowledge on other new complex problem fields.</li> <li>• Consider proposed business actions in the field of marketing and reflect on them.</li> </ul>   |            |                                      |                             |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                   | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70   |            |                                      |                             |
| <b>Leistungspunkte</b>   | 6   |            |                                      |                             |
| <b>Prüfung</b>   | Klausur   |            |                                      |                             |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                   | 90 min  |            |                                      |                             |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                            | Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung I. Management: Wahlpflicht<br>Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Management: Wahlpflicht<br>Medizingenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht<br>Medizingenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht<br>Medizingenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht<br>Medizingenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Pflicht   |            |                                      |                             |



| Lehrveranstaltung L0862: Marketing (Innovation Marketing / Sales and Services) |   |
|--|---|
| <b>Typ</b>   | Problemorientierte Lehrveranstaltung  |
| <b>SWS</b>   | 5   |
| <b>LP</b>  | 6   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>   | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70   |
| <b>Dozenten</b>  | Prof. Christian Lühje   |
| <b>Sprachen</b>  | EN  |
| <b>Zeitraum</b>  | SoSe  |
| <b>Inhalt</b>  | <p>I. Introduction</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Innovation and service marketing (importance of innovative products and services, model, objectives and examples of innovation marketing, characteristics of services, challenges of service marketing)</li> </ul> <p>II. Methods and approaches of strategic marketing planning</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• patterns of industrial development, patent and technology portfolios</li> </ul> <p>III. Strategic foresight and scenario analysis</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• objectives and challenges of strategic foresight, scenario analysis, Delphi method</li> </ul> <p>IV. Mapping Techniques</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perceptual Maps, Gap Model</li> </ul> <p>V. User innovations</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Role of users in the innovation process, user communities, user innovation toolkits, lead users analysis</li> </ul> <p>VI. Product and Service Engineering</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conjoint Analysis, Kano, QFD, Morphological Analysis, Blueprinting</li> </ul> <p>VII. Pricing</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basics of Pricing, Value-based pricing, Pricing models</li> </ul> <p>VIII. Sales Management</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basics of Sales Management, Assessing Customer Value, Planning Customer Visits</li> </ul> <p>XI. Communications</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diffusion of Innovations, Communication Objectives, Communication Instruments</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>   | <p>Kotler, P., Keller, K. L. (2006). Marketing Management, 12 th edition, Pearson Prentice Hall, New Jersey</p> <p>Bo Edvardsson et. al. (2006) Involving Customers in New Service Development, London</p> <p>Joe Tidd &amp; Frank M. Hull (Editors) (2007) Service Innovation, London</p> <p>Von Hippel, E.(2005). Democratizing Innovation, Cambridge: MIT Press</p> <p>Crawford, M., Di Benedetto, A. (2008). New products management, 9th edition, McGraw Hill, Boston et al., 2008</p>   |

| Modul M1263: Quantitative Research Methods    |   |            |           |
|---|---|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                    |   |            |           |
| <b>Titel</b>                                  | <b>Typ</b>  | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Quantitative Forschungsmethoden (L1714)       | Projektseminar  | 3          | 6         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Prof. Christian Ringle  |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | None, but the course is limited to 20 students  |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | Basic knowledge in business administration  |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht   |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                          |   |            |           |
| <i>Wissen</i>                                 | The students will be able to <ul style="list-style-type: none"> <li>• describe complex and interrelated constructs in the fields of marketing, management of organizations, strategic and human resource management</li> <li>• discuss underlying theories of research models</li> <li>• explain strategies of research problem analysis</li> <li>• describe the functioning and use of quantitative research methods</li> <li>• discuss strengths and weaknesses of quantitative research methods</li> </ul> |            |           |
| <i>Fertigkeiten</i>                           | The students will be able to <ul style="list-style-type: none"> <li>• deal with complex empirical problems</li> <li>• collect empirical data, apply multivariate techniques to the data collected using standard software, and critically evaluate and interpret results gained</li> <li>• work with common statistical software programs (like R, Smart PLS and SPSS)</li> <li>• address research questions with quantitative research methods</li> </ul>  |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                  |   |            |           |
| <i>Sozialkompetenz</i>                        | The students will be able to <ul style="list-style-type: none"> <li>• have fruitful professional discussions;</li> <li>• present and defend the results of their work;</li> <li>• communicate and collaborate successfully and respectfully with others in teams.</li> </ul>  |            |           |
| <i>Selbstständigkeit</i>                      | The students will be able to <ul style="list-style-type: none"> <li>• acquire knowledge in a specific context independently and to map this knowledge onto other new complex problem fields.</li> <li>• read and understand statistical literature</li> </ul>   |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 138, Präsenzstudium 42   |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                        | 6   |            |           |
| <b>Prüfung</b>                                | Projektarbeit   |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | 30 Seiten; 5 Monate   |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Management: Wahlpflicht   |            |           |

| Lehrveranstaltung L1714: Quantitative Research Methods |   |
|--|---|
| <b>Typ</b>   | Projektseminar  |
| <b>SWS</b>   | 3   |
| <b>LP</b>  | 6   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                       | Eigenstudium 138, Präsenzstudium 42   |
| <b>Dozenten</b>  | Prof. Christian Ringle  |
| <b>Sprachen</b>  | EN  |
| <b>Zeitraum</b>  | WiSe/SoSe   |
| <b>Inhalt</b>  | <p>Participants will understand the use, requirements, advantages and disadvantages of quantitative methods. Examples illustrate the application of quantitative methods and their use to address business related problems.</p> <p>The course involves three parts:</p> <p>The first part of the course focuses on an introduction of quantitative research methods.</p> <p>The second part of the course involves working on a seminar thesis. Participants are in teams invited to describe selected quantitative research methods and to address simple research questions with the described method. Students are expected to write a short (empirical) paper that applies methods learned in this course to a research question of their choice.</p> <p>The third part is the final presentations of the results from the group work. Participants will present their own small research projects and discuss the results in the plenum. Participants are invited to join the discussions as a part of the final grade.</p> |
| <b>Literatur</b>                                       | <p><b>Participants will be provided with a course handout in the form of ppt-slides which can be downloaded in advance. In the course, the participants will obtain a specific list of relevant literature. Some generally recommended are:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dalgaard, P. (2008). Introductory statistics with R. Springer Science &amp; Business Media.</li> <li>• Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., &amp; Tatham, R. L. (2006). Multivariate data analysis (Vol. 6). Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.</li> <li>• Hair Jr, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C., &amp; Sarstedt, M. (2013). A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM). Sage Publications.</li> </ul>   |

| Modul M0978: International Logistics and Transport Systems |   |                                      |                      |
|--|---|--------------------------------------|----------------------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                 |   |                                      |                      |
| <b>Titel</b>   |   | <b>Typ</b>                           | <b>SWS</b> <b>LP</b> |
| Gütermobilität, Logistik, Verkehr (L1165)                  |   | Vorlesung                            | 2              2     |
| Internationale Logistik und Verkehrssysteme (L1168)        |   | Problemorientierte Lehrveranstaltung | 3              4     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                               | Prof. Heike Flämig  |                                      |                      |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                           | none  |                                      |                      |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction to Logistics and Mobility</li> <li>• Foundations of Management</li> <li>• Legal Foundations of Transportation and Logistics</li> </ul>  |                                      |                      |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>              | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht   |                                      |                      |
| <b>Fachkompetenz</b>                                       |   |                                      |                      |
| <i>Wissen</i>  | Students are able to... <ul style="list-style-type: none"> <li>• give definitions of system theory, (international) transport chains and logistics in the context of supply chain management</li> <li>• explain trends and strategies for mobility of goods and logistics</li> <li>• describe elements of integrated and multi-modal transport chains and their advantages and disadvantages</li> <li>• deduce impacts of management decisions on logistics system and traffic system and explain how stakeholders influence them</li> <li>• explain the correlations between economy and logistics systems, mobility of goods, space-time-structures and the traffic system as well as ecology and politics</li> </ul> |                                      |                      |
| <i>Fertigkeiten</i>  | Students are able to... <ul style="list-style-type: none"> <li>• Design intermodal transport chains and logistic concepts</li> <li>• apply the commodity chain theory and case study analysis</li> <li>• evaluate different international transport chains</li> <li>• cope with differences in cultures that influence international transport chains</li> </ul>  |                                      |                      |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                               |   |                                      |                      |
| <i>Sozialkompetenz</i>                                     | Students are able to... <ul style="list-style-type: none"> <li>• develop a feeling of social responsibility for their future jobs</li> <li>• give constructive feedback to others about their presentation skills</li> <li>• plan and execute teamwork tasks</li> </ul>   |                                      |                      |
| <i>Selbstständigkeit</i>                                   | Students are able to improve presentation skills by feedback of others  |                                      |                      |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                           | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70   |                                      |                      |
| <b>Leistungspunkte</b>                                     | 6   |                                      |                      |
| <b>Prüfung</b>   | Klausur   |                                      |                      |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                           | 60 Minuten  |                                      |                      |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                    | Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Logistik: Wahlpflicht<br>Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Vertiefung Produktion und Logistik: Wahlpflicht<br>Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Vertiefung Infrastruktur und Mobilität: Wahlpflicht<br>Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Management: Wahlpflicht  |                                      |                      |

| Lehrveranstaltung L1165: Mobility of Goods, Logistics, Traffic |  |
|--|--|
| <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. Heike Flämig   |
| <b>Sprachen</b>  | EN   |
| <b>Zeitraum</b>  | SoSe   |
| <b>Inhalt</b>  | <p>The intention of this lecture is to provide a general system analysis-based overview of how transportation chains emerge and how they are developed. The respective advantages and disadvantages of different international transportation chains of goods are to be pointed out from a micro- and a macroeconomic point of view. The effects on the traffic system as well as the ecological and social consequences of a spatial deviation of economical activities are to be discussed.</p> <p>The overview of current international transportation chains is carried out on the basis of concrete material- and appendant information flows. Established transportation chains and some of their individual elements are to become transparent to the students by a number of practical examples.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A conceptual systems model</li> <li>2. Elements of integrated and multi-modal transportation chains</li> <li>3. interaction of transport and traffic, demand and supply on different layers of the transport system</li> <li>4. Global Issues in Supply Chain Management</li> <li>5. Global Players and networks</li> <li>6. Logistics and corporate social responsibility (CSR)</li> <li>7. Methods and data for assessment of international transport chains</li> <li>8. Influence of cultural aspects on international transport chains</li> <li>9. New solutions using different focuses of the transport and logistics system</li> </ol> |
| <b>Literatur</b>   | <p>David, Pierre A.; Stewart, Richard D.: International Logistics: The Management of International Trade Operations, 3rd Edition, Mason, 2010</p> <p>Schieck, Arno: Internationale Logistik: Objekte, Prozesse und Infrastrukturen grenzüberschreitender Güterströme, München, 2009</p> <p>BLOECH, J., IHDE, G. B. (1997) Vahlens Großes Logistikleikon, München, Verlag C.H. Beck</p> <p>IHDE, G. B. (1991) Transport, Verkehr, Logistik, München, Verlag Franz Vahlen, 2. völlig überarbeitete und erweiterte Auflage</p> <p>NUHN, H., HESSE, M. (2006) Verkehrsgeographie, Paderborn, München, Wien, Zürich, Verlage Ferdinand Schöningh</p> <p>PFOHL, H.-C. (2000) Logistiksysteme - Betriebswirtschaftliche Grundlagen, Berlin, Heidelberg, New York, Springer-Verlag, 6. Auflage</p>   |

| Lehrveranstaltung L1168: International Logistics and Transport Systems |   |
|--|---|
| <b>Typ</b>   | Problemorientierte Lehrveranstaltung  |
| <b>SWS</b>   | 3   |
| <b>LP</b>  | 4   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                       | Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42  |
| <b>Dozenten</b>  | Prof. Heike Flämig  |
| <b>Sprachen</b>  | EN  |
| <b>Zeitraum</b>  | SoSe  |
| <b>Inhalt</b>  | <p>The problem-oriented-learning lecture consists of case studies and complex problems concerning the systemic characteristics of different modes of transport as well as the organization and realization of transport chains. Students get to know specific issues from practice of logistics and mobility of goods and work out recommendations for solutions.</p> |
| <b>Literatur</b>   | <p>David, Pierre A.; Stewart, Richard D.: International Logistics: The Management of International Trade Operations, 3rd Edition, Mason, 2010</p> <p>Schieck, Arno: Internationale Logistik: Objekte, Prozesse und Infrastrukturen grenzüberschreitender Güterströme, München, 2009</p>   |

| Modul M1034: Technology Entrepreneurship      |   |            |           |
|---|---|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                    |   |            |           |
| <b>Titel</b>                                  | <b>Typ</b>  | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Creation of Business Opportunities (L1280)    | Problemorientierte Lehrveranstaltung  | 3          | 4         |
| Entrepreneurship (L1279)                      | Vorlesung   | 2          | 2         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Prof. Christoph Ihl   |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | None  |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | Basic knowledge in business economics obtained in the compulsory modules as well as an interest in new technologies and the pursuit of new business opportunities either in corporate or startup contexts.  |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht   |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                          | <p><i>Wissen</i> Wissen (subject-related knowledge and understanding):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• develop a working knowledge and understanding of the entrepreneurial perspective</li> <li>• understand the difference between a good idea and scalable business opportunity</li> <li>• understand the process of taking a technology idea and finding a high-potential commercial opportunity</li> <li>• understand the components of business models</li> <li>• understand the components of business opportunity assessment and business plans</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fertigkeiten (subject-related skills):                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ identify and define business opportunities</li> <li>◦ assess and validate entrepreneurial opportunities</li> <li>◦ create and verify a business model of how to sell and market an entrepreneurial opportunity</li> <li>◦ formulate and test business model assumptions and hypotheses</li> <li>◦ conduct customer and expert interviews regarding business opportunities</li> <li>◦ prepare business opportunity assessment</li> <li>◦ create and verify a plan for gathering resources such as talent and capital</li> <li>◦ pitch a business opportunity to your classmates and the teaching team</li> </ul> </li> </ul> |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                  | <p><i>Sozialkompetenz</i> Sozialkompetenz (Social Competence):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• team work</li> <li>• communication and presentation</li> <li>• give and take critical comments</li> <li>• engaging in fruitful discussions</li> </ul> <p><i>Selbstständigkeit</i> Selbstständigkeit (Autonomy):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• autonomous work and time management</li> <li>• project management</li> <li>• analytical skills</li> </ul>  |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70   |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                        | 6   |            |           |
| <b>Prüfung</b>                                | Projektarbeit   |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | Gruppen-Projektarbeit (ca. 30 Seiten) und mündliche Prüfung (15 Minuten plus Diskussion)  |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung I. Management: Wahlpflicht<br>Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Management: Wahlpflicht  |            |           |

| Lehrveranstaltung L1280: Creation of Business Opportunities |   |
|---|---|
| <b>Typ</b>  | Problemorientierte Lehrveranstaltung  |
| <b>SWS</b>  | 3   |
| <b>LP</b>   | 4   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                            | Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42  |
| <b>Dozenten</b>   | Prof. Christoph Ihl   |
| <b>Sprachen</b>   | EN  |
| <b>Zeitraum</b>   | SoSe  |
| <b>Inhalt</b>   | This course is supposed to provide intense hands-on experiences with the entrepreneurial process, tools and concepts discussed in the lecture "Entrepreneurship" and additional online material. At the beginning of the class, students form teams to search for and create a scalable and repeatable business opportunity. Rather than writing a comprehensive business plan or designing the perfect product, both of which are highly difficult and risky investments in the uncertain front end of any business idea, we follow a lean startup approach. Student teams will have to think about all the parts of building a business and apply the tools of business model design and customer & agile development in order to optimize the search for and creation of a business opportunity. Students will start by mapping the assumptions regarding each of the parts in their business model and then devote significant time on testing these hypotheses with customers and partners outside in the field (customer development). Based on the gathered information, students should realize which of their assumptions were wrong, and figure out ways how to fix it (learning events called "pivots"). The goal is to proceed in an iterative and incremental way (agile development) to build prototypes and (minimum viable) products. Throughout the course, student teams will present their lessons-learned (pivots) and how their business models have evolved based on their most important pivots. |
| <b>Literatur</b>  | Blank, Steve (2013). Why the lean start-up changes everything. Harvard Business Review 91.5 (2013): 63-72.<br><br>Blank, Steven Gary, and Bob Dorf. The startup owner's manual: the step-by-step guide for building a great company. K&S Ranch, Incorporated, 2012.<br><br>Ries, Eric (2011). The lean startup: How today's entrepreneurs use continuous innovation to create radically successful businesses. Random House LLC, 2011.  |

| Lehrveranstaltung L1279: Entrepreneurship |   |
|---|---|
| <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. Christoph Ihl   |
| <b>Sprachen</b>                           | EN  |
| <b>Zeitraum</b>                           | SoSe  |
| <b>Inhalt</b>                             | This course introduces the fundamentals of technology entrepreneurship including its economic and cultural underpinnings. It highlights the differences between mere business ideas and scalable and repeatable business opportunities. It is designed to familiarize students with the process that technology entrepreneurs use to create business opportunities and to start companies. It involves taking a technology idea and finding a high-potential commercial opportunity, gathering resources such as talent and capital, figuring out how to sell and market the idea, and managing rapid growth. The course also discusses relevant concepts and tools from entrepreneurial strategy, such as disruptive innovations, technology adoption cycles and intellectual property, as well as from entrepreneurial marketing, such as product positioning and differentiation, distribution, promotion and pricing. Particular emphasis will be put on business model design and customer development proposed in the lean startup approach. All in all, the course is supposed to create the entrepreneurial mindset of looking for technology opportunities and business solutions, where others see insurmountable problems. This mindset of turning problems into opportunities can well be generalized from startups to larger companies and other settings. |
| <b>Literatur</b>                          | Byers, T.H.; Dorf, R.C.; Nelson, A.J. (2011). Technology Ventures: From Idea to Enterprise. 3rd ed. McGraw-Hill, 2011.<br><br>Hisrich, P.; Peters, M. P.; Shepherd, D. A. (2009). Entrepreneurship, 8th ed., McGraw-Hill, 2009.<br><br>Osterwalder, A.; Yves, P. (2010). Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers. John Wiley & Sons, 2010.  |

| Modul M0750: Economics                                    |   |            |                      |
|---|---|------------|----------------------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                |   |            |                      |
| <b>Titel</b>  |   | <b>Typ</b> | <b>SWS</b> <b>LP</b> |
| Außenwirtschaftslehre (L0700)                             |   | Vorlesung  | 2              4     |
| Konzepte der Volkswirtschaftstheorie und -politik (L0641) |   | Vorlesung  | 2              2     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                              | Prof. Kathrin Fischer   |            |                      |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                          | None  |            |                      |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                           | Keine   |            |                      |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>             | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht   |            |                      |
| <b>Fachkompetenz</b>                                      | <p><i>Wissen</i> The students know • the most important principles of individual decision making in a national and international context • different market structures • types of market failure • the functioning of a single economy (including money market, financial and goods markets, labor market) • the difference between and the interdependence of short and long run equilibria • the significance of expectations on the effects of economic policy • the various links between economies • different economic policies (trade, monetary, fiscal and exchange rate policy) and their effects on the home and foreign economies</p> <p><i>Fertigkeiten</i> The students are able to model analytically or graphically</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• the most important principles of individual decision making in a national and international context</li> <li>• the market results of different market structures and market failure</li> <li>• the welfare effects of the market results</li> <li>• expectations hypothesis</li> <li>• the functioning of an economy (including money market, financial and goods markets, labor market)</li> <li>• links between economies</li> <li>• the effects of economic policies (trade, monetary, fiscal and exchange rate policies)</li> </ul> |            |                      |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                              | <p><i>Sozialkompetenz</i> The students are able</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• to anticipate expectations and decisions of individuals or groups of individuals. These may be inside or outside of the own firm.</li> <li>• to take these decisions into account while deciding themselves</li> <li>• to understand the behavior of markets and to assess the opportunities and risks with respect to the own business activities.</li> </ul> <p><i>Selbstständigkeit</i> With the methods taught the students will be able</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• to analyze empirical phenomena in single economies and the world economy and to reconcile them with the studied theoretical concepts.</li> <li>• to design, analyze and evaluate micro- and macroeconomic policies against the background of different models.</li> </ul>  |            |                      |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                          | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56   |            |                      |
| <b>Leistungspunkte</b>                                    | 6   |            |                      |
| <b>Prüfung</b>  | Klausur   |            |                      |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                          | 2 Stunden   |            |                      |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                   | Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht<br>Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Management: Wahlpflicht   |            |                      |



| Lehrveranstaltung L0700: International Economics |  |
|--|--|
| Typ  | Vorlesung  |
| SWS  | 2  |
| LP   | 4  |
| Arbeitsaufwand in Stunden                        | Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28   |
| Dozenten   | Prof. Annette Olbrisch-Ziegler   |
| Sprachen   | EN   |
| Zeitraum   | SoSe   |
| Inhalt   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• International Trade Theory and Policy:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Comparative Advantage, the Ricardian Model</li> <li>◦ The Heckscher-Ohlin Model</li> <li>◦ The Standard Trade Model</li> <li>◦ Intra-sectoral Trade</li> <li>◦ International Trade Policy</li> </ul> </li> <li>• Open Economy Macroeconomics                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ The Foreign Exchange Market</li> <li>◦ Determinants of Prices, Interest Rates, Exchange Rates, Output in the Short Run</li> <li>◦ Determinants of Prices, Interest Rates, Exchange Rates, Output in the Long Run</li> <li>◦ Monetary and Fiscal and Exchange Rate Policies in Open Economies in the Long and the Short Run</li> </ul> </li> </ul> |
| Literatur  | Krugman/Obstfeld: International Economics, Longman, 9th ed. 2011<br><br>Mankiw/Taylor: Economics, South-Western 2008<br><br>Documents and notes handed out during the lecture.   |

| Lehrveranstaltung L0641: Main Theoretical and Political Concepts |   |
|--|---|
| Typ  | Vorlesung   |
| SWS  | 2   |
| LP   | 2   |
| Arbeitsaufwand in Stunden  | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28  |
| Dozenten   | Prof. Annette Olbrisch-Ziegler  |
| Sprachen   | EN  |
| Zeitraum   | SoSe  |
| Inhalt   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Introduction: Ten Principles of Economics</b></li> <li>• Microeconomics:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Theory of the Household</li> <li>◦ Theory of the Firm</li> <li>◦ Competitive Markets in Equilibrium</li> <li>◦ Market Failure: Monopoly and External Effects</li> <li>◦ Government Policies</li> </ul> </li> <li>• Macroeconomics:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ A Nation's Real Income and Production</li> <li>◦ The Real Economy in the Long Run: Capital and Labour Market</li> <li>◦ Money and Prices in the Long Run</li> <li>◦ Aggregate Demand and Supply: Short-Run Economic Fluctuations</li> <li>◦ Monetary and Fiscal Policy in the Short and the Long Run</li> </ul> </li> </ul> |
| Literatur  | Mankiw/Taylor: Economics, South-Western 2008<br><br>Pindyck/Rubinfeld: Microeconomics, Prentice Hall International , 7 <sup>th</sup> ed. 2010<br><br>Documents and notes handed out during the lecture.   |

| Modul M0815: Product Planning                 |  |            |           |
|---|--|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                    |  |            |           |
| <b>Titel</b>                                  | <b>Typ</b>   | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Produktplanung (L0851)                        | Problemorientierte Lehrveranstaltung   | 3          | 3         |
| Produktplanung Seminar (L0853)                | Problemorientierte Lehrveranstaltung   | 2          | 3         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Prof. Cornelius Herstatt   |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | None   |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | Good basic-knowledge of Business Administration  |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht  |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                          | <p><i>Wissen</i> Students will gain insights into:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Product Planning                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Process</li> <li>◦ Methods</li> </ul> </li> <li>• Design thinking                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Process</li> <li>◦ Methods</li> <li>◦ User integration</li> </ul> </li> </ul> <p><i>Fertigkeiten</i> Students will gain deep insights into:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Product Planning                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Process-related aspects</li> <li>◦ Organisational-related aspects</li> <li>◦ Human-Ressource related aspects</li> <li>◦ Working-tools, methods and instruments</li> <li>◦</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interact within a team</li> <li>• Raise awareness for globabl issues</li> </ul> <p><i>Selbstständigkeit</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gain access to knowledge sources</li> <li>• Interpret complex cases</li> <li>• Develop presentation skills</li> </ul> |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70  |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                        | 6  |            |           |
| <b>Prüfung</b>                                | Klausur  |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | 90 Minuten   |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | Global Innovation Management: Kernqualifikation: Pflicht<br>Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung I. Management: Wahlpflicht<br>Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Management: Wahlpflicht<br>Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht<br>Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht<br>Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht<br>Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht<br>Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht   |            |           |

| Lehrveranstaltung L0851: Product Planning |   |
|---|---|
| <b>Typ</b>                                | Problemorientierte Lehrveranstaltung  |
| <b>SWS</b>                                | 3   |
| <b>LP</b>                                 | 3   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>          | Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42  |
| <b>Dozenten</b>                           | Prof. Cornelius Herstatt  |
| <b>Sprachen</b>                           | EN  |
| <b>Zeitraum</b>                           | WiSe  |
| <b>Inhalt</b>                             | <p>Product Planning Process</p> <p>This integrated lecture is designed to understand major issues, activities and tools in the context of systematic product planning, a key activity for managing the front-end of innovation, i.e.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematic scanning of markets for innovation opportunities</li> <li>• Understanding strengths/weakness and specific core competences of a firm as platforms for innovation</li> <li>• Exploring relevant sources for innovation (customers, suppliers, Lead Users, etc.)</li> <li>• Developing ideas for radical innovation, relying on the creativeness of employees, using techniques to stimulate creativity and creating a stimulating environment</li> <li>• Transferring ideas for innovation into feasible concepts which have a high market attractively</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                          | Ulrich, K./Eppinger, S.: Product Design and Development, 2nd. Edition, McGraw-Hill 2010   |

| Lehrveranstaltung L0853: Product Planning Seminar |  |
|---|--|
| <b>Typ</b>  | Problemorientierte Lehrveranstaltung   |
| <b>SWS</b>  | 2  |
| <b>LP</b>   | 3  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                  | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28   |
| <b>Dozenten</b>                                   | Prof. Cornelius Herstatt   |
| <b>Sprachen</b>                                   | EN   |
| <b>Zeitraum</b>                                   | WiSe   |
| <b>Inhalt</b>                                     | Seminar is integrative part of the Module Product Planning (for content see lecture) and can not be chosen independantly |
| <b>Literatur</b>                                  | see/siehe Vorlesung Produktplanung/Product Planning  |

| Modul M1035: Corporate Entrepreneurship & Growth      |   |            |                      |
|---|---|------------|----------------------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                            |   |            |                      |
| <b>Titel</b>  |   | <b>Typ</b> | <b>SWS</b> <b>LP</b> |
| Corporate Entrepreneurship in the Digital Age (L1281) |   | Seminar    | 3              4     |
| Entrepreneurial Finance (L1282)                       |   | Seminar    | 2              2     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                          | Prof. Christoph Ihl   |            |                      |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                      | Limited number of students: 20  |            |                      |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                       | Basic knowledge in business economics and finance obtained in the compulsory modules and participation in the module "Technology Entrepreneurship" is highly recommended.   |            |                      |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>         | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht   |            |                      |
| <b>Fachkompetenz</b>                                  | <p><i>Wissen</i> Wissen (subject-related knowledge and understanding):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• understand similarities and differences between corporate and start-up entrepreneurship</li> <li>• recognize the distinct nature and specific elements of corporate entrepreneurship in the context of established and international organizations</li> <li>• understand the different forms of corporate entrepreneurship</li> <li>• understand their own managerial styles, attitudes and preferences for corporate versus start-up entrepreneurship</li> <li>• understand the pros and cons of different valuation methods</li> <li>• understand the interests of venture capital funds</li> <li>• understand the pros and cons of different growth and exit options</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten</i> Fertigkeiten (subject-related skills):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• be able to apply an entrepreneurial approach to operations of a department or functional area within established organizations</li> <li>• assess the environment within established companies in terms of support or constraints for entrepreneurship</li> <li>• identify creative ways to overcome obstacles to entrepreneurship in established companies</li> <li>• be able to formulate corporate objectives and strategies that support entrepreneurial behavior</li> <li>• evaluate entrepreneurial opportunities in contexts of established corporations</li> <li>• develop concepts for new businesses out of established company contexts</li> <li>• value entrepreneurial opportunities in financial terms</li> <li>• apply different valuation methods</li> <li>• evaluate the attractiveness of financial contracts</li> <li>• design VC term sheets</li> <li>• design employee contracts in terms of financial compensation</li> <li>• design financial contracts and conduct financial negotiations</li> <li>• assess and justify possible growth and exit options</li> </ul> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Sozialkompetenz (Social Competence):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• team work</li> <li>• communication and presentation</li> <li>• give and take critical comments</li> <li>• engaging in fruitful discussions</li> </ul> <p><i>Selbstständigkeit</i> Selbstständigkeit (Autonomy):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• autonomous work and time management</li> <li>• project management</li> <li>• analytical skills</li> </ul> |            |                      |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                      | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70   |            |                      |
| <b>Leistungspunkte</b>                                | 6   |            |                      |
| <b>Prüfung</b>  | Projektarbeit   |            |                      |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                      | Gruppen-Projektarbeit (ca. 30 Seiten), mündliche Prüfung (15 Minuten plus Diskussion)   |            |                      |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>               | Global Innovation Management: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>International Production Management: Vertiefung Management: Wahlpflicht<br>Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung I. Management: Wahlpflicht<br>Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Management: Wahlpflicht  |            |                      |

| Lehrveranstaltung L1281: Corporate Entrepreneurship in the Digital Age |         |
|--|---------|
| <b>Typ</b>   | Seminar |
| <b>SWS</b>   | 3       |
| <b>LP</b>  | 4       |

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b> | Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42   |
| <b>Dozenten</b>                  | Prof. Christoph Ihl  |
| <b>Sprachen</b>                  | EN   |
| <b>Zeitraum</b>                  | WiSe   |
| <b>Inhalt</b>                    | <p>This is a 4 ECTS course as part of the module "Corporate Entrepreneurship &amp; Growth". Emerging paradigms of digital technology, such as industrial internet of things, blockchain, artificial intelligence, digital fabrication and 3D printing, are fundamentally transforming the competitive landscape and the nature of many companies in a wide range of industries. Where digital technologies become critical to the development of new products, services and business models, incumbent corporations in traditional industries suddenly face entirely new competition from purely digital players. Building a corporate capability to master digital innovation becomes a key success factor to establish and maintain market leadership. This course places students into the role of corporate managers, who need to understand the strategic implications of new digital technology, identify organizational strengths and barriers to (re-) act, design new business models that may fundamentally clash with existing ones, and organize broader digital transformation initiatives.</p> <p>Upon completion of this course, students will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Derive industry-specific implications of digital technologies for value creation and capture.</li> <li>· Identify organizational sources of corporate (non-) responsiveness to digital opportunities.</li> <li>· Contribute to the design and implementation of digitally enhanced business models.</li> <li>· Evaluate options of organizational transformation by corporate venturing as well as open platforms and ecosystems.</li> <li>· Contribute to organization and leadership of corporate-wide digital transformation initiatives.</li> </ul> <p>Course language is English. In this course, value is created interactively, that means it mainly consists of student presentations and group discussions, structured and moderated by the instructors. This in turn requires that everyone has prepared the relevant materials in advance of each session. Please devote significant time to do so! All the great ideas relevant to this course topic cannot be found in a single textbook. Therefore, we have curated an up-to-date and colourful mix of materials in two different kinds: (1) academic &amp; managerial papers, and (2) case studies. Please refer to the detailed course schedule for the assignment of paper presentations and case memos to specific participants. For your paper presentations you may also include additional references, whereas the case memos should only be based on the cases. Even if you are not assigned a specific paper or case, you should have prepared core materials to participate in the discussion. For the common team project, we cooperate with real companies from the Hamburg metropolitan region to contribute to their strategic intent of embracing new digital technology. Student assessment will be based on four aspects with the following grading scheme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 20%: Participation in class discussions on papers and case studies.</li> <li>· 20%: One paper presentation of 20 minutes length plus 10 minutes discussion: 20%.</li> <li>· 20%: Two case memos (2 pages) that summarize in bullet points your answers to assigned questions for two case studies.</li> <li>· 40%: Final project on a real digital transformation project delivered as 30 minutes presentation plus 15 minutes discussion by teams of four students.</li> </ul>   |
| <b>Literatur</b>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Agrawal, Ajay, Joshua Gans and Avi Goldfarb. "The Simple Economics of Machine Intelligence". Harvard Business Review, November (2016).</li> <li>· Amit, Raphael, and Christoph Zott. "Creating Value Through Business Model Innovation" MIT Sloan Management Review 53.3 (2012): 41-49.</li> <li>· Birkinshaw, Julian, Alexander Zimmermann, and Sebastain Raisch. "How Do Firms Adapt to Discontinuous Change?" California Management Review, 58.4 (2016): 36-58.</li> <li>· Bower, Joseph L., and Clayton M. Christensen. "Disruptive technologies: Catching the wave." Harvard Business Review, 73.1 (1995): 43-53.</li> <li>· Campbell, A., Birkinshaw, J., Morrison, A., &amp; van Basten Batenburg, R. "The future of corporate venturing: companies undertake venturing for a variety of reasons." MIT Sloan Management Review 45.1 (2003): 30-38.</li> <li>· Casadesus-Masanell, Ramon, and Joan E. Ricart. "How to Design A Winning Business Model" Harvard Business Review January-February (2011): 1-9.</li> <li>· Chakravorti, Bhaskar. "A Note on Corporate Entrepreneurship: Challenge or Opportunity?" HBS Case: 9-810-145 (2010).</li> <li>· Charitou, Constantinos D., and Constantinos C. Markides. "Responses to disruptive strategic innovation." MIT Sloan Management Review, 44.2 (2002): 55-64.</li> <li>· Chesbrough, Henry W. "Making Sense of Corporate Venture Capital" Harvard Business Review, March (2002): 4-11.</li> <li>· Christensen, Clayton M. and Stephen P. Kaufman. "Assessing Your Organization's Capabilities: Resources, Processes, and Priorities" Module Note: HBS 9-607-014 (2008).</li> <li>· Christensen, Clayton M., and Michael Overdorf. "Meeting the Challenge of Disruptive Change" Harvard Business Review, March-April (2009): 1-10.</li> <li>· D'Aveni, Richard. "The 3-D Printing revolution." Harvard Business Review, May (2015): 40-48.</li> <li>· Gans, Joshua. "The other disruption." Harvard Business Review, March (2016): 80-84.</li> <li>· Iansiti, Marco, and Karim R. Lakhani. "Digital Ubiquity: How Connections, Sensors, and Data Are Revolutionizing Business." Harvard Business Review, November (2014): 1-11.</li> <li>· Johnson, Mark W., Clayton M. Christensen, and Henning Kagermann. "Reinventing Your Business Model" Harvard Business Review December (2008): 2-10.</li> <li>· Kavadias, Stelios, Kostas Ladas, and Christoph Loch. "The Transformative Business Model: How to tell if you have one." Harvard Business Review, October (2016): 91-98.</li> <li>· King, Andrew A., and Baljir Baatarotokh. "How Useful Is the Theory of Disruptive Innovation?." MIT Sloan Management Review, 57.1 (2015): 77-90.</li> <li>· Ransbotham, Sam. "Blockchain Data Storage May (Soon) Change Your Business Model". Sloan Management Review, April (2016).</li> <li>· Shih, Willy. "Competency-Destroying Technology Transitions: Why the Transition to Digital Is Particularly Challenging" Note: HBS 9-613-024 (2013).</li> <li>· Tapscott, Don, and Alex Tapscott. "The Impact of the Blockchain Goes Beyond Financial Services". Harvard Business Review, May (2016).</li> <li>· Vermeulen, Freek. "How Acquisitions Can Revitalize Companies." MIT Sloan Management Review, 46.4 (2005): 45-51.</li> <li>· Wolcott, Robert C., and Michael J. Lippitz. "The four models of corporate entrepreneurship." MIT Sloan Management Review, 49.1 (2007): 75-82.</li> <li>· Zilis, Shivon, and James Cham. "The Competitive Landscape for Machine Intelligence". Harvard Business Review, November (2016).</li> </ul> |

| Lehrveranstaltung L1282: Entrepreneurial Finance |   |
|--|---|
| <b>Typ</b>                                       | Seminar   |
| <b>SWS</b>                                       | 2   |
| <b>LP</b>  | 2   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                 | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28  |
| <b>Dozenten</b>                                  | Prof. Christoph Ihl   |
| <b>Sprachen</b>                                  | EN  |
| <b>Zeitraum</b>                                  | WiSe  |
| <b>Inhalt</b>                                    | <p>This course examines the elements of entrepreneurial finance, focusing on technology-based start-up ventures and the early stages of company development. The course addresses key questions relevant to both startup and corporate entrepreneurs: How much money can and should be raised? When should it be raised and from whom? What is a reasonable valuation of the company? How should funding, employment contracts and exit decisions be structured? This course will focus on the finance principles related to the risk &amp; return of venture capital, the valuation of high growth companies, the capital structure specific to venture capital-backed companies, and investment decisions under uncertainty. Three main topics will be covered:</p> <p>(1) New business opportunity valuation: Most time will be devoted to the understanding and application of tools to valuate early stage business opportunities and high-growth companies versus mature companies. Standard tools for financial and liquidity planning as well as discounted cash flow valuation will be applied to startup situations. Furthermore, the venture capital method, analysis of comparables and the real options approach to valuation are introduced.</p> <p>(2) Financing and employment contracts: We will discuss the main sources of financing that entrepreneurs can choose from. Particular emphasis will be put on venture capital funds and their fund raising process. The design of financial contracts will be analyzed in terms of addressing information and incentive problems in uncertain environments. Employment contracts will be motivated as a compensation device to attract and retain key employees.</p> <p>(3) Growth and exit strategies: We will discuss entrepreneurs' option to grow or exit. Liquidity events are considered such as initial public offering, sale or merger as compared to independent growth as a private company. We also examine later stage options such as mezzanine financing and buy-outs and the specifics of international growth.</p> <p>Guest lecturers will present the latest trends in these areas. The ideal audience for the course will be students who are interested in technology entrepreneurship, either at startups or within larger organizations. It is also useful for those pursuing careers in corporate finance or valuation consulting.</p> |
| <b>Literatur</b>                                 | <p>Metrick, Andrew, and Ayako Yasuda. Venture Capital and the Finance of Innovation. Wiley, 2010.</p> <p>Leach, J., and Ronald Melicher. Entrepreneurial finance. Cengage Learning, 2011.</p> <p>Selected cases will be made available during class.</p>  |

| Modul M1173: Angewandte Statistik für Ingenieure |  |            |           |
|--|--|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                       |  |            |           |
| <b>Titel</b>                                     | <b>Typ</b>   | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Angewandte Statistik für Ingenieure (L1584)      | Vorlesung  | 2          | 3         |
| Angewandte Statistik für Ingenieure (L1586)      | Problemorientierte Lehrveranstaltung   | 2          | 2         |
| Angewandte Statistik für Ingenieure (L1585)      | Gruppenübung   | 1          | 1         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                     | Prof. Michael Morlock  |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                 | Keine  |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                  | Grundlegende Kenntnisse statistischen Vorgehens  |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>    | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht  |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                             |  |            |           |
| <i>Wissen</i>                                    | Die Studenten können die Einsatzgebiete der statistischen Verfahren, die in der Veranstaltung besprochen werden und die Voraussetzungen für den Einsatz des entsprechenden Verfahrens erläutern.   |            |           |
| <i>Fertigkeiten</i>                              | Die Studenten können das verwendete Statistikprogramm zur Lösung von statistischen Fragestellungen einsetzen und die Ergebnisse fachgerecht darstellen und interpretieren.   |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                     |  |            |           |
| <i>Sozialkompetenz</i>                           | Gruppenarbeit, gemeinsam Ergebnisse präsentieren   |            |           |
| <i>Selbstständigkeit</i>                         | Fragestellung verstehen und selbstständig lösen  |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                 | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70  |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                           | 6  |            |           |
| <b>Prüfung</b>                                   | Klausur  |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                 | 90 Minuten, 28 Fragen  |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>          | Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Management: Wahlpflicht<br>Mechatronics: Vertiefung Systementwurf: Wahlpflicht<br>Mechatronics: Vertiefung Intelligente Systeme und Robotik: Wahlpflicht<br>Medizingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht<br>Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Bio- und Medizintechnik: Wahlpflicht<br>Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht |            |           |

| Lehrveranstaltung L1584: Angewandte Statistik für Ingenieure |  |
|--|--|
| <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. Michael Morlock  |
| <b>Sprachen</b>  | DE/EN  |
| <b>Zeitraum</b>  | WiSe   |
| <b>Inhalt</b>  | Inhalt (deutsch)<br><br>Lösung statistischer Fragestellungen unter Anwendung eines gebräuchlichen Statistikprogrammes. Die vermittelten statistischen Tests und Vorgehensweisen beinhalten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahl des statistischen Verfahrens</li> <li>• Einfluss der Gruppengröße auf die Ergebnisse</li> <li>• Chi quadrat test</li> <li>• Regression und Korrelation mit einer unabhängigen Variablen</li> <li>• Regression und Korrelation mit mehreren unabhängigen Variablen</li> <li>• Varianzanalyse mit eine unabhängigen Variablen</li> <li>• Varianzanalyse mit mehreren unabhängigen Variablen</li> <li>• Diskriminantenanalyse</li> <li>• Analyse kategorischer Daten</li> <li>• Nichtparametrische Statistik</li> <li>• Überlebensanalysen</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>   | Applied Regression Analysis and Multivariable Methods, 3rd Edition, David G. Kleinbaum Emory University, Lawrence L. Kupper University of North Carolina at Chapel Hill, Keith E. Muller University of North Carolina at Chapel Hill, Azhar Nizam Emory University, Published by Duxbury Press, CB © 1998, ISBN/ISSN: 0-534-20910-6  |

| Lehrveranstaltung L1586: Angewandte Statistik für Ingenieure |   |
|--|---|
| <b>Typ</b>   | Problemorientierte Lehrveranstaltung  |
| <b>SWS</b>   | 2   |
| <b>LP</b>  | 2   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                             | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28  |
| <b>Dozenten</b>  | Prof. Michael Morlock   |
| <b>Sprachen</b>  | DE/EN   |
| <b>Zeitraum</b>  | WiSe  |
| <b>Inhalt</b>  | Die Studenten bekommen in Kleingruppen (n=5) eine Fragestellung, zu deren Beantwortung sie sowohl die Datenerhebung als auch die Analyse durchführen und die Ergebnisse in Form eines executive summaries in der letzten Vorlesung vorstellen müssen. |
| <b>Literatur</b>   | Selbst zu finden  |

| Lehrveranstaltung L1585: Angewandte Statistik für Ingenieure |   |
|--|---|
| <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. Michael Morlock   |
| <b>Sprachen</b>  | DE/EN   |
| <b>Zeitraum</b>  | WiSe  |
| <b>Inhalt</b>  | Anhand von praktischen Fragestellungen werden die wichtigsten statistischen Verfahren angewendet und gleichzeitig in die Benutzung der kommerziell am häufigsten eingesetzten Software eingeführt und deren Benutzung geübt.  |
| <b>Literatur</b>   | Student Solutions Manual for Kleinbaum/Kupper/Muller/Nizam's Applied Regression Analysis and Multivariable Methods, 3rd Edition, David G. Kleinbaum Emory University Lawrence L. Kupper University of North Carolina at Chapel Hill, Keith E. Muller University of North Carolina at Chapel Hill, Azhar Nizam Emory University, Published by Duxbury Press, Paperbound © 1998, ISBN/ISSN: 0-534-20913-0 |



| Modul M0543: Management, Organization and Human Resource Management |  |            |                      |
|---|--|------------|----------------------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>  |  |            |                      |
| <b>Titel</b>  |  | <b>Typ</b> | <b>SWS</b> <b>LP</b> |
| Führung, Organisation und Personalmanagement (L0110)                |  | Vorlesung  | 2              3     |
| Führung, Organisation und Personalmanagement (L0111)                |  | Seminar    | 2              3     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | Prof. Christian Ringle   |            |                      |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                                    | None<br>Limited number of students: 20   |            |                      |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                                     | Module "Human Resource Management and Organizational Design"<br><br>Knowledge of <ul style="list-style-type: none"> <li>• The Study of Organizations and Organizational Theories</li> <li>• The processes of developing organizational structures for multinational firms</li> <li>• Analysis and Design of Work</li> <li>• Strategic Management of the Human Resource Function in international business</li> <li>• Human Resource Planning and Recruitment in the global environment</li> <li>• Managing performance measurement, compensation and benefits of international corporations</li> <li>• Employee Development</li> <li>• Employee Separation and Retention</li> </ul>  |            |                      |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>                       | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht  |            |                      |
| <b>Fachkompetenz</b>  |  |            |                      |
| <i>Wissen</i>   | The students are able to ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• explain the different organizational design and strategies in an international environment with a focus on selected forms of cooperation (e.g., virtual organizations, strategic alliances) to compete in global business;</li> <li>• map the need of organizational changes in light of new business lines, new strategies, altering employee attitudes and international competition;</li> <li>• describe the business process management and reengineering techniques in order to consolidate resources to meet international customer requirements profitably;</li> <li>• explain the meaning and importance of managing human resources in multinational companies and its relation to organizational designs and strategies;</li> <li>• explain the personnel recruitment and talent management strategies (e.g., personnel planning, employee testing, developing) throughout national and international organizations;</li> <li>• explain the models and approaches for appropriately measuring employee relations (e.g., job satisfaction models) including the development and estimation of causal models;</li> <li>• present the models and research methodologies used to forecast personnel requirements (e.g., forecasting procedures, linear programming, neural networks).</li> </ul>   |            |                      |
| <i>Fertigkeiten</i>   | The students are able to... <ul style="list-style-type: none"> <li>• collect empirical data (e.g., data on business processes and data on employee relations, such as job satisfaction), apply business process management and multivariate techniques to the data collected using standard software, and critically evaluate and interpret results gained in order to, for instance, optimize business processes (e.g. in terms of business efficiency) and develop new global HR strategies (e.g., regarding job satisfaction);</li> <li>• critically rethink theoretical concepts and gain analytical ability in organization and human resource management (e.g., critically evaluate the process of acquiring, training, appraising and compensating employees in light of health, safety and fairness concerns in international environments);</li> <li>• map their theoretical understanding of international human resources and business management on actual economic problems and to evaluate how these components affect other fields</li> <li>• use their practical knowledge of the analytical toolset to successfully tackle the management challenges in organization and human resource management in internationally acting companies.</li> <li>• to model and analyze business processes of firms using the essential techniques and standard software (with an emphasis on managing international processes);</li> </ul> |            |                      |
| <b>Personale Kompetenzen</b>  |  |            |                      |
| <i>Sozialkompetenz</i>  | The students are able to... <ul style="list-style-type: none"> <li>• have discussions (with international experts) in the fields of organization and human resource management,</li> <li>• respectfully work in teams,</li> <li>• strengthen their intercultural personal competencies by problem based-learning elements</li> </ul>   |            |                      |

|   |  |
|---|--|
| <b>Selbstständigkeit</b>                | The students are able to independently acquire knowledge in the specific context and to map this knowledge on other or new complex problem fields. They will be able to improve their overall management skills (starting with a structured analysis of the business problem, via developing suitable solutions, to appropriately communicating/presenting solutions developed). |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>        | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56  |
| <b>Leistungspunkte</b>                  | 6  |
| <b>Prüfung</b>                          | Klausur  |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>        | 60 Minuten   |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b> | International Production Management: Vertiefung Management: Wahlpflicht<br>Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung I. Management: Wahlpflicht<br>Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Management: Wahlpflicht   |

| Lehrveranstaltung L0110: Management, Organization and Human Resource Management |   |
|---|---|
| <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 Ringle  |
| <b>Sprachen</b>   | EN  |
| <b>Zeitraum</b>   | WiSe  |
| <b>Inhalt</b>   | <p>This course focuses on multinational firms and advanced issues of management, organizations, and human resource management. Selected topics focus, for example, on:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizational strategy and design in a global environment</li> <li>• International competition and organizational change</li> <li>• Organizational behavior</li> <li>• Competing in a global environment by cooperation (e.g., virtual organizations, strategic alliances)</li> <li>• Business process design and business process reengineering</li> <li>• International personnel recruitment and placement (e.g., personnel planning, employee testing)</li> <li>• Strategic employee compensation (e.g., strategic pay plans) of multinational firms and employee relations (e.g., employee satisfaction models)</li> <li>• Personnel planning methods</li> <li>• Workplace analysis using specific time measurement methods and approaches</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>  | <p>Bernardin, H.J.: Human Resource Management: An Experiential Approach, 4e, New York: McGraw-Hill, 2006.</p> <p>Cascio, W.: Managing Human Resources: Productivity, Quality of Work Life, Profits, 6e, New York: McGraw-Hill, 2002.</p> <p>French, W./Bell, C.H./Zawacki, R.A.: Organization Development and Transformation: Managing Effective Change, 5e, Chicago: McGraw-Hill, 1999.</p> <p>Hitt, M.A./Ireland, R.D./Hoskisson, R.E.: Strategic Management: Competitiveness and Globalization, Ohio: Cengage Learning, 2007.</p> <p>Lynch, R.: Strategic Management, 5e, Harlow: Prentice Hall, 2008.</p> <p>Robbins, S.P./Judge, T.A.: Organizational Behavior, 14e, Harlow: Prentice Hall, 2008.</p> <p>Spector, B.: Implementing Organizational Change: Theory and Practice, 3e, Harlow: Prentice Hall, 2006.</p> <p>Selected journal articles.</p>  |

| Lehrveranstaltung L0111: Management, Organization and Human Resource Management |  |
|---|--|
| <b>Typ</b>  | Seminar  |
| <b>SWS</b>  | 2  |
| <b>LP</b>   | 3  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>  | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28   |
| <b>Dozenten</b>   | Prof. Christian Ringle   |
| <b>Sprachen</b>   | EN   |
| <b>Zeitraum</b>   | WiSe   |
| <b>Inhalt</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyze organizational strategies and structures of global firms</li> <li>• Model and analyze business processes of international firms using standard software tools</li> <li>• Personnel planning using operations research methodologies (e.g., forecasting procedures, linear programming, neural networks)</li> <li>• Develop and measure causal models for analyzing the satisfaction of employees with different cultural backgrounds</li> <li>• Workplace analysis using specific time measurement methods and approaches</li> </ul>                          |
| <b>Literatur</b>  | <p>Cascio, W.: Managing Human Resources: Productivity, Quality of Work Life, Profits, 6e, New York: McGraw-Hill, 2002.</p> <p>French, W./Bell, C.H./Zawacki, R.A.: Organization Development and Transformation: Managing Effective Change, 5e, New York: McGraw-Hill, 1999.</p> <p>Robbins, S.P./Judge, T.A.: Organizational Behavior, 14e, Harlow: Prentice Hall, 2008.</p> <p>Spector, B.: Implementing Organizational Change: Theory and Practice, 3e, Harlow: Prentice Hall, 2006.</p> <p>Information on the appropriate literature depends on the topics and will therefore be updated each semester.</p> |

## Fachmodule der Vertiefung Mechatronik

In der Vertiefung Mechatronik erlernen die Absolventen mechatronische Aufgabenstellungen sowie konstruktive Aufgabenstellungen systematisch und methodisch zu bearbeiten. Sie verfügen über Kenntnisse in neuen Entwicklungsmethoden sowie der Automation und Simulation, können passende Lösungsstrategien auswählen und diese selbstständig zum Entwickeln neuer Systeme einsetzen.

Die Vertiefung Mechatronik wird Studierenden empfohlen, die im Bachelorstudium bereits Grundlagen in der Mess- und Regelungstechnik sowie Informatik erworben haben.

| Modul M1106: Vibration Theory (GES)           |   |            |           |
|---|---|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                    |   |            |           |
| <b>Titel</b>                                  | <b>Typ</b>  | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Technische Schwingungslehre (GES) (L1423)     | Vorlesung   | 2          | 3         |
| Technische Schwingungslehre (GES) (L1433)     | Hörsaalübung  | 1          | 3         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Prof. Radoslaw Iwankiewicz  |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | Linear algebra, calculus, engineering/applied mechanics (especially kinematics and kinetics)  |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               |   |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht   |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                          | <p><i>Wissen</i> The primary purpose of the study of Vibration Theory is to develop the capacity to understand vibrations and the capacity to analyse, measure, predict and control vibrations, which is needed by the engineers involved in the analysis and design of machines and their supporting structures, vehicles, aircraft, etc. The particular objectives of this course are to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analyse mechanical structures taking into account the effects of dynamic loads.</li> <li>1. Appreciate the importance of vibration in structures and mechanical devices.</li> <li>2. Formulate and solve the equations of motion of mechanical systems.</li> </ol> <p>Determine the natural frequencies and normal modes of complex mechanical systems.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> At the end of this course the student should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Develop simple mathematical models for vibration analysis of complex systems; formulate and solve the equation of motion to determine the dynamic response.</li> <li>2. Carry out the linearization of equations of motion.</li> <li>1. Determine natural frequencies and normal modes of multi-degree-of-freedom and continuous systems (rods, shafts, taut strings, beams).</li> <li>2. Carry out modal analysis to predict the dynamic response of linear mechanical systems to external excitations.</li> <li>3. Analyse, in terms of eigenvalues, stability of time-invariant linear dynamic systems.</li> </ol> |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                  | <p><i>Sozialkompetenz</i> Students can work in small groups and report on the findings.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Students are able to solve the problems independently.</p>  |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 138, Präsenzstudium 42   |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                        | 6   |            |           |
| <b>Prüfung</b>                                | Klausur   |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | 2 Stunden   |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Mechatronik: Wahlpflicht<br>Mechatronics: Kernqualifikation: Pflicht<br>Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht<br>Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht  |            |           |

| Lehrveranstaltung L1423: Vibration Theory (GES) |  |
|---|--|
| <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. Radoslaw Iwankiewicz   |
| <b>Sprachen</b>                                 | EN   |
| <b>Zeitraum</b>                                 | WiSe   |
| <b>Inhalt</b>                                   | <p>SYSTEMS WITH FINITE NUMBER OF DEGREES OF FREEDOM<br/>(MULTI- DEGREE-OF-FREEDOM SYSTEMS)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revision of the theory of single-degree-of -freedom systems.</li> <li>2. Equations of motion of a single rigid body and of multi-body systems:                         <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Newton- Euler equations</li> <li>2.2. Lagrange's equations.</li> </ol> </li> <li>3. Linearization of equations of motion.</li> <li>4. Linear equations of motion in a state-space form. Transformation of coordinates.</li> <li>5. Linear systems: eigenvalue problem (eigenvalues and eigenvectors).</li> <li>6. General solution for time-invariant linear systems and stability of those systems.</li> <li>7. Linear systems: eigenvalue problem, free vibrations, natural frequencies, normal modes (mode shapes).</li> <li>8. Forced vibrations of linear systems.</li> </ol> <p>LINEAR CONTINUOUS SYSTEMS:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>9. Longitudinal vibrations of a rod and torsional vibrations of a shaft:                         <ol style="list-style-type: none"> <li>9.1. Eigenvalue problem, free vibrations, natural frequencies, normal modes (mode shapes).</li> <li>9.2. Forced vibrations.</li> </ol> </li> <li>10. Transverse vibrations of a beam and of a taut string:                         <ol style="list-style-type: none"> <li>10.1. Eigenvalue problem, free vibrations, natural frequencies, normal modes (mode shapes).</li> <li>10.2. Forced vibrations.</li> </ol> </li> </ol> |
| <b>Literatur</b>                                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. S.S. Rao, Mechanical Vibrations, Addison-Wesley, 3rd edition, 1995.</li> <li>2. C.F. Beards, Engineering Vibration Analysis with Application to Control Systems, Edward Arnold, 1995.</li> <li>3. M. Geradin, D.Rixen, Mechanical Vibrations. Theory and Application to Structural Dynamics, J. Wiley, 1994.</li> <li>4. K. Klotter, Technische Schwingungslehre I, II, Springer Verlag, 1981.</li> </ol>  |

| Lehrveranstaltung L1433: Vibration Theory (GES) |                                    |
|---|------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                      | Hörsaalübung                       |
| <b>SWS</b>                                      | 1                                  |
| <b>LP</b>                                       | 3                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                | Eigenstudium 76, Präsenzstudium 14 |
| <b>Dozenten</b>                                 | Prof. Radoslaw Iwankiewicz         |
| <b>Sprachen</b>                                 | EN                                 |
| <b>Zeitraum</b>                                 | WiSe                               |
| <b>Inhalt</b>                                   | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                                | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Modul M0752: Nichtlineare Dynamik             |   |            |            |
|---|---|------------|------------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                    |   |            |            |
| <b>Titel</b>                                  |   | <b>Typ</b> | <b>SWS</b> |
| Nichtlineare Dynamik (L0702)                  |   | Vorlesung  | 4          |
|   |   |            | <b>LP</b>  |
|   |   |            | 6          |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Prof. Norbert Hoffmann  |            |            |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | Keine   |            |            |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analysis</li> <li>• Lineare Algebra</li> <li>• Technische Mechanik</li> </ul>  |            |            |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht   |            |            |
| <b>Fachkompetenz</b>                          | <p><i>Wissen</i> Studierende sind in der Lage bestehende Begriffe und Konzepte der Nichtlinearen Dynamik wiederzugeben und neue Begriffe und Konzepte zu entwickeln.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Studierende sind in der Lage bestehende Verfahren und Methoden der Nichtlinearen Dynamik anzuwenden und neue Verfahren und Methoden zu entwickeln.</p>  |            |            |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                  | <p><i>Sozialkompetenz</i> Studierende können Arbeitsergebnisse auch in Gruppen erzielen.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Studierende können eigenständig vorgegebene Forschungsaufgaben angehen und selbständig neue Forschungsaufgaben identifizieren und bearbeiten.</p>  |            |            |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56   |            |            |
| <b>Leistungspunkte</b>                        | 6   |            |            |
| <b>Prüfung</b>                                | Klausur   |            |            |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | 2 Stunden   |            |            |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | Flugzeug-Systemtechnik: Vertiefung Flugzeugsysteme: Wahlpflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Wissenschaftliches Rechnen: Wahlpflicht<br>Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Mechatronik: Wahlpflicht<br>Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Mechatronik: Wahlpflicht<br>Mechatronics: Vertiefung Systementwurf: Wahlpflicht<br>Mechatronics: Vertiefung Intelligente Systeme und Robotik: Wahlpflicht<br>Mediziningenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht<br>Mediziningenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht<br>Mediziningenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht<br>Mediziningenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht<br>Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Theoretischer Maschinenbau: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht |            |            |

| Lehrveranstaltung L0702: Nichtlineare Dynamik |   |
|---|---|
| <b>Typ</b>                                    | Vorlesung   |
| <b>SWS</b>                                    | 4   |
| <b>LP</b>                                     | 6   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56                       |
| <b>Dozenten</b>                               | Prof. Norbert Hoffmann                                    |
| <b>Sprachen</b>                               | DE/EN   |
| <b>Zeitraum</b>                               | SoSe  |
| <b>Inhalt</b>                                 | Grundlagen der Nichtlinearen Dynamik.                     |
| <b>Literatur</b>                              | S. Strogatz: Nonlinear Dynamics and Chaos. Perseus, 2013. |

| Modul M0846: Control Systems Theory and Design           |   |              |                      |
|--|---|--------------|----------------------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                               |   |              |                      |
| <b>Titel</b>   |   | <b>Typ</b>   | <b>SWS</b> <b>LP</b> |
| Theorie und Entwurf regelungstechnischer Systeme (L0656) |   | Vorlesung    | 2              4     |
| Theorie und Entwurf regelungstechnischer Systeme (L0657) |   | Gruppenübung | 2              2     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                             | Prof. Herbert Werner  |              |                      |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                         | None  |              |                      |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                          | Introduction to Control Systems   |              |                      |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>            | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht   |              |                      |
| <b>Fachkompetenz</b>                                     |   |              |                      |
| <i>Wissen</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Students can explain how linear dynamic systems are represented as state space models; they can interpret the system response to initial states or external excitation as trajectories in state space</li> <li>• They can explain the system properties controllability and observability, and their relationship to state feedback and state estimation, respectively</li> <li>• They can explain the significance of a minimal realisation</li> <li>• They can explain observer-based state feedback and how it can be used to achieve tracking and disturbance rejection</li> <li>• They can extend all of the above to multi-input multi-output systems</li> <li>• They can explain the z-transform and its relationship with the Laplace Transform</li> <li>• They can explain state space models and transfer function models of discrete-time systems</li> <li>• They can explain the experimental identification of ARX models of dynamic systems, and how the identification problem can be solved by solving a normal equation</li> <li>• They can explain how a state space model can be constructed from a discrete-time impulse response</li> </ul> |              |                      |
| <i>Fertigkeiten</i>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Students can transform transfer function models into state space models and vice versa</li> <li>• They can assess controllability and observability and construct minimal realisations</li> <li>• They can design LQG controllers for multivariable plants</li> <li>• They can carry out a controller design both in continuous-time and discrete-time domain, and decide which is appropriate for a given sampling rate</li> <li>• They can identify transfer function models and state space models of dynamic systems from experimental data</li> <li>• They can carry out all these tasks using standard software tools (Matlab Control Toolbox, System Identification Toolbox, Simulink)</li> </ul>   |              |                      |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                             |   |              |                      |
| <i>Sozialkompetenz</i>                                   | Students can work in small groups on specific problems to arrive at joint solutions.  |              |                      |
| <i>Selbstständigkeit</i>                                 | Students can obtain information from provided sources (lecture notes, software documentation, experiment guides) and use it when solving given problems.<br><br>They can assess their knowledge in weekly on-line tests and thereby control their learning progress.  |              |                      |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                         | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56   |              |                      |
| <b>Leistungspunkte</b>                                   | 6   |              |                      |
| <b>Prüfung</b>   | Klausur   |              |                      |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                         | 120 min   |              |                      |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                  | Computer Science: Vertiefung Intelligence Engineering: Wahlpflicht<br>Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Energietechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Flugzeug-Systemtechnik: Vertiefung Flugzeugsysteme: Pflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Systemtechnik - Robotik: Wahlpflicht<br>Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Elektrotechnik: Wahlpflicht<br>Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Mechatronik: Wahlpflicht<br>Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Mechatronik: Wahlpflicht<br>Mechatronics: Kernqualifikation: Pflicht<br>Medizingenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht<br>Medizingenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht<br>Medizingenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Pflicht<br>Medizingenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht<br>Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Theoretischer Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht   |              |                      |

| Lehrveranstaltung L0656: Control Systems Theory and Design |   |
|--|---|
| <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. Herbert Werner  |
| <b>Sprachen</b>  | EN  |
| <b>Zeitraum</b>  | WiSe  |
| <b>Inhalt</b>  | <p>State space methods (single-input single-output)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• State space models and transfer functions, state feedback</li> <li>• Coordinate basis, similarity transformations</li> <li>• Solutions of state equations, matrix exponentials, Caley-Hamilton Theorem</li> <li>• Controllability and pole placement</li> <li>• State estimation, observability, Kalman decomposition</li> <li>• Observer-based state feedback control, reference tracking</li> <li>• Transmission zeros</li> <li>• Optimal pole placement, symmetric root locus</li> </ul> <p>Multi-input multi-output systems</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transfer function matrices, state space models of multivariable systems, Gilbert realization</li> <li>• Poles and zeros of multivariable systems, minimal realization</li> <li>• Closed-loop stability</li> <li>• Pole placement for multivariable systems, LQR design, Kalman filter</li> </ul> <p>Digital Control</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Discrete-time systems: difference equations and z-transform</li> <li>• Discrete-time state space models, sampled data systems, poles and zeros</li> <li>• Frequency response of sampled data systems, choice of sampling rate</li> </ul> <p>System identification and model order reduction</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Least squares estimation, ARX models, persistent excitation</li> <li>• Identification of state space models, subspace identification</li> <li>• Balanced realization and model order reduction</li> </ul> <p>Case study</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelling and multivariable control of a process evaporator using Matlab and Simulink</li> </ul> <p>Software tools</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matlab/Simulink</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werner, H., Lecture Notes „Control Systems Theory and Design“</li> <li>• T. Kailath "Linear Systems", Prentice Hall, 1980</li> <li>• K.J. Astrom, B. Wittenmark "Computer Controlled Systems" Prentice Hall, 1997</li> <li>• L. Ljung "System Identification - Theory for the User", Prentice Hall, 1999</li> </ul>  |

| Lehrveranstaltung L0657: Control Systems Theory and Design |                                    |
|--|------------------------------------|
| <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. Herbert Werner               |
| <b>Sprachen</b>  | EN                                 |
| <b>Zeitraum</b>  | WiSe                               |
| <b>Inhalt</b>  | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>   | Siehe korrespondierende Vorlesung  |



| Modul M0913: CMOS Nanoelectronics with Practice |   |                |                      |
|---|---|----------------|----------------------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                      |   |                |                      |
| <b>Titel</b>                                    |   | <b>Typ</b>     | <b>SWS</b> <b>LP</b> |
| CMOS-Nanoelektronik (L0764)                     |   | Vorlesung      | 2            3       |
| CMOS-Nanoelektronik (L1063)                     |   | Laborpraktikum | 2            2       |
| CMOS-Nanoelektronik (L1059)                     |   | Gruppenübung   | 1            1       |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                    | NN  |                |                      |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                | None  |                |                      |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                 | Fundamentals of MOS devices and electronic circuits   |                |                      |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>   | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht   |                |                      |
| <b>Fachkompetenz</b>                            |   |                |                      |
| <i>Wissen</i>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Students can explain the functionality of very small MOS transistors and explain the problems occurring due to scaling-down the minimum feature size.</li> <li>• Students are able to explain the basic steps of processing of very small MOS devices.</li> <li>• Students can exemplify the functionality of volatile and non-volatile memories und give their specifications.</li> <li>• Students can describe the limitations of advanced MOS technologies.</li> <li>• Students can explain measurement methods for MOS quality control.</li> </ul> |                |                      |
| <i>Fertigkeiten</i>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Students can quantify the current-voltage-behavior of very small MOS transistors and list possible applications.</li> <li>• Students can describe larger electronic systems by their functional blocks.</li> <li>• Students can name the existing options for the specific applications and select the most appropriate ones.</li> </ul>   |                |                      |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                    |   |                |                      |
| <i>Sozialkompetenz</i>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Students can team up with one or several partners who may have different professional backgrounds</li> <li>• Students are able to work by their own or in small groups for solving problems and answer scientific questions.</li> </ul>  |                |                      |
| <i>Selbstständigkeit</i>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Students are able to assess their knowledge in a realistic manner.</li> <li>• The students are able to draw scenarios for estimation of the impact of advanced mobile electronics on the future lifestyle of the society.</li> </ul>   |                |                      |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70   |                |                      |
| <b>Leistungspunkte</b>                          | 6   |                |                      |
| <b>Prüfung</b>                                  | Klausur   |                |                      |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                | 90 min  |                |                      |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>         | Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Informations- und Kommunikationstechnik: Wahlpflicht<br>Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Elektrotechnik: Wahlpflicht<br>Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Mechatronik: Wahlpflicht<br>Mechatronics: Vertiefung Systementwurf: Wahlpflicht<br>Microelectronics and Microsystems: Kernqualifikation: Wahlpflicht   |                |                      |

| Lehrveranstaltung L0764: CMOS Nanoelectronics |   |
|---|---|
| <b>Typ</b>                                    | Vorlesung   |
| <b>SWS</b>                                    | 2   |
| <b>LP</b>                                     | 3   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28  |
| <b>Dozenten</b>                               | NN  |
| <b>Sprachen</b>                               | EN  |
| <b>Zeitraum</b>                               | WiSe  |
| <b>Inhalt</b>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ideal and non-ideal MOS devices</li> <li>• Threshold voltage, Parasitic charges, Work function difference</li> <li>• I-V behavior</li> <li>• Scaling-down rules</li> <li>• Details of very small MOS transistors</li> <li>• Basic CMOS process flow</li> <li>• Memory Technology, SRAM, DRAM, embedded DRAM</li> <li>• Gain memory cells</li> <li>• Non-volatile memories, Flash memory circuits</li> <li>• Methods for Quality Control, C(V)-technique, Charge pumping, Uniform injection</li> <li>• Systems with extremely small CMOS transistors</li> </ul>     |
| <b>Literatur</b>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• S. Deleonibus, Electronic Device Architectures for the Nano-CMOS Era, Pan Stanford Publishing, 2009.</li> <li>• Y. Taur and T.H. Ning, Fundamentals of Modern VLSI Devices, Cambridge University Press, 2nd edition.</li> <li>• R.F. Pierret, Advanced Semiconductor Fundamentals, Prentice Hall, 2003.</li> <li>• F. Schwierz, H. Wong, J. J. Liou, Nanometer CMOS, Pan Stanford Publishing, 2010.</li> <li>• H.-G. Wagemann und T. Schönauer, Silizium-Planartechnologie, Grundprozesse, Physik und Bauelemente Teubner-Verlag, 2003, ISBN 3519004674</li> </ul> |

| Lehrveranstaltung L1063: CMOS Nanoelectronics |                                    |
|---|------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                    | Laborpraktikum                     |
| <b>SWS</b>                                    | 2                                  |
| <b>LP</b>                                     | 2                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28 |
| <b>Dozenten</b>                               | NN                                 |
| <b>Sprachen</b>                               | EN                                 |
| <b>Zeitraum</b>                               | WiSe                               |
| <b>Inhalt</b>                                 | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                              | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Lehrveranstaltung L1059: CMOS Nanoelectronics |                                    |
|---|------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                    | Gruppenübung                       |
| <b>SWS</b>                                    | 1                                  |
| <b>LP</b>                                     | 1                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14 |
| <b>Dozenten</b>                               | NN                                 |
| <b>Sprachen</b>                               | EN                                 |
| <b>Zeitraum</b>                               | WiSe                               |
| <b>Inhalt</b>                                 | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                              | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Modul M0746: Microsystem Engineering          |   |            |           |
|---|---|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                    |   |            |           |
| <b>Titel</b>                                  | <b>Typ</b>  | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Mikrosystemtechnik (L0680)                    | Vorlesung   | 2          | 4         |
| Mikrosystemtechnik (L0682)                    | Problemorientierte Lehrveranstaltung  | 1          | 1         |
| Mikrosystemtechnik (L0681)                    | Gruppenübung  | 1          | 1         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Prof. Manfred Kasper  |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | None  |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | Basic courses in physics, mathematics and electric engineering  |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht   |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                          |   |            |           |
| <i>Wissen</i>                                 | The students know about the most important technologies and materials of MEMS as well as their applications in sensors and actuators.   |            |           |
| <i>Fertigkeiten</i>                           | Students are able to analyze and describe the functional behaviour of MEMS components and to evaluate the potential of microsystems.  |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                  |   |            |           |
| <i>Sozialkompetenz</i>                        | Students are able to solve specific problems alone or in a group and to present the results accordingly.  |            |           |
| <i>Selbstständigkeit</i>                      | Students are able to acquire particular knowledge using specialized literature and to integrate and associate this knowledge with other fields.   |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56   |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                        | 6   |            |           |
| <b>Prüfung</b>                                | Klausur   |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | zweistündig   |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Systemtechnik - Robotik: Wahlpflicht<br>Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Elektrotechnik: Wahlpflicht<br>Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Mechatronik: Wahlpflicht<br>Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Mechatronik: Wahlpflicht<br>Mechatronics: Vertiefung Systementwurf: Wahlpflicht<br>Medizingenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht<br>Medizingenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht<br>Medizingenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht<br>Medizingenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht<br>Microelectronics and Microsystems: Kernqualifikation: Wahlpflicht |            |           |

| Lehrveranstaltung L0680: Microsystem Engineering |   |
|--|---|
| <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. Manfred Kasper  |
| <b>Sprachen</b>                                  | EN  |
| <b>Zeitraum</b>                                  | WiSe  |
| <b>Inhalt</b>                                    | Object and goal of MEMS<br>Scaling Rules<br>Lithography<br>Film deposition<br>Structuring and etching<br>Energy conversion and force generation<br>Electromagnetic Actuators<br>Reluctance motors<br>Piezoelectric actuators, bi-metal-actuator<br>Transducer principles<br>Signal detection and signal processing<br>Mechanical and physical sensors<br>Acceleration sensor, pressure sensor<br>Sensor arrays<br>System integration<br>Yield, test and reliability |
| <b>Literatur</b>                                 | M. Kasper: Mikrosystementwurf, Springer (2000)<br>M. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press (1997)  |

| Lehrveranstaltung L0682: Microsystem Engineering |   |
|--|---|
| <b>Typ</b>                                       | Problemorientierte Lehrveranstaltung  |
| <b>SWS</b>                                       | 1   |
| <b>LP</b>  | 1   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                 | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14  |
| <b>Dozenten</b>                                  | Prof. Manfred Kasper  |
| <b>Sprachen</b>                                  | EN  |
| <b>Zeitraum</b>                                  | WiSe  |
| <b>Inhalt</b>                                    | Examples of MEMS components<br>Layout consideration<br>Electric, thermal and mechanical behaviour<br>Design aspects |
| <b>Literatur</b>                                 | Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben   |

| Lehrveranstaltung L0681: Microsystem Engineering |                                    |
|--|------------------------------------|
| <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. Manfred Kasper               |
| <b>Sprachen</b>                                  | EN                                 |
| <b>Zeitraum</b>                                  | WiSe                               |
| <b>Inhalt</b>                                    | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                                 | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Modul M0633: Industrial Process Automation    |  |            |           |
|---|--|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                    |  |            |           |
| <b>Titel</b>                                  | <b>Typ</b>   | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Prozessautomatisierungstechnik (L0344)        | Vorlesung  | 2          | 3         |
| Prozessautomatisierungstechnik (L0345)        | Gruppenübung   | 2          | 3         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Prof. Alexander Schlaefer  |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | None   |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | mathematics and optimization methods<br>principles of automata<br>principles of algorithms and data structures<br>programming skills   |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht  |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                          | <p><i>Wissen</i> The students can evaluate and assess discrete event systems. They can evaluate properties of processes and explain methods for process analysis. The students can compare methods for process modelling and select an appropriate method for actual problems. They can discuss scheduling methods in the context of actual problems and give a detailed explanation of advantages and disadvantages of different programming methods.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> The students are able to develop and model processes and evaluate them accordingly. This involves taking into account optimal scheduling, understanding algorithmic complexity and implementation using PLCs.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i> The students work in teams to solve problems.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> The students can reflect their knowledge and document the results of their work.</p>   |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56  |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                        | 6  |            |           |
| <b>Prüfung</b>                                | Klausur  |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | 90 Minuten   |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | Bioverfahrenstechnik: Vertiefung A - Allgemeine Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht<br>Chemical and Bioprocess Engineering: Vertiefung Chemische Verfahrenstechnik: Wahlpflicht<br>Chemical and Bioprocess Engineering: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht<br>Computer Science: Vertiefung Intelligence Engineering: Wahlpflicht<br>Elektrotechnik: Vertiefung Regelungs- und Energietechnik: Wahlpflicht<br>Flugzeug-Systemtechnik: Vertiefung Kabinensysteme: Wahlpflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Systemtechnik - Robotik: Wahlpflicht<br>International Production Management: Vertiefung Produktionstechnik: Wahlpflicht<br>Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Mechatronik: Wahlpflicht<br>Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Mechatronik: Wahlpflicht<br>Mechatronics: Vertiefung Intelligente Systeme und Robotik: Wahlpflicht<br>Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Numerik und Informatik: Wahlpflicht<br>Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht<br>Verfahrenstechnik: Vertiefung Chemische Verfahrenstechnik: Wahlpflicht<br>Verfahrenstechnik: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht |            |           |

| Lehrveranstaltung L0344: Industrial Process Automation |   |
|--|---|
| <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>  | EN  |
| <b>Zeitraum</b>  | WiSe  |
| <b>Inhalt</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- foundations of problem solving and system modeling, discrete event systems</li> <li>- properties of processes, modeling using automata and Petri-nets</li> <li>- design considerations for processes (mutex, deadlock avoidance, liveness)</li> <li>- optimal scheduling for processes</li> <li>- optimal decisions when planning manufacturing systems, decisions under uncertainty</li> <li>- software design and software architectures for automation, PLCs</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                       | J. Lunze: „Automatisierungstechnik“, Oldenbourg Verlag, 2012<br>Reisig: Petrinetze: Modellierungstechnik, Analysemethoden, Fallstudien; Vieweg+Teubner 2010<br>Hruz, Zhou: Modeling and Control of Discrete-event Dynamic Systems; Springer 2007<br>Li, Zhou: Deadlock Resolution in Automated Manufacturing Systems, Springer 2009<br>Pinedo: Planning and Scheduling in Manufacturing and Services, Springer 2009   |

| Lehrveranstaltung L0345: Industrial Process Automation |                                    |
|--|------------------------------------|
| <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. Alexander Schlaefer          |
| <b>Sprachen</b>  | EN                                 |
| <b>Zeitraum</b>  | WiSe                               |
| <b>Inhalt</b>  | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                                       | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Modul M0677: Digital Signal Processing and Digital Filters |  |              |                      |
|--|--|--------------|----------------------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                 |  |              |                      |
| <b>Titel</b>   |  | <b>Typ</b>   | <b>SWS</b> <b>LP</b> |
| Digitale Signalverarbeitung und Digitale Filter (L0446)    |  | Vorlesung    | 3              4     |
| Digitale Signalverarbeitung und Digitale Filter (L0447)    |  | Hörsaalübung | 1              2     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                               | Prof. Gerhard Bauch  |              |                      |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                           | None   |              |                      |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematics 1-3</li> <li>• Signals and Systems</li> <li>• Fundamentals of signal and system theory as well as random processes.</li> <li>• Fundamentals of spectral transforms (Fourier series, Fourier transform, Laplace transform)</li> </ul>  |              |                      |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>              | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht  |              |                      |
| <b>Fachkompetenz</b>                                       | <p><i>Wissen</i> The students know and understand basic algorithms of digital signal processing. They are familiar with the spectral transforms of discrete-time signals and are able to describe and analyse signals and systems in time and image domain. They know basic structures of digital filters and can identify and assess important properties including stability. They are aware of the effects caused by quantization of filter coefficients and signals. They are familiar with the basics of adaptive filters. They can perform traditional and parametric methods of spectrum estimation, also taking a limited observation window into account.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> The students are able to apply methods of digital signal processing to new problems. They can choose and parameterize suitable filter structures. In particular, they can design adaptive filters according to the minimum mean squared error (MMSE) criterion and develop an efficient implementation, e.g. based on the LMS or RLS algorithm. Furthermore, the students are able to apply methods of spectrum estimation and to take the effects of a limited observation window into account.</p> |              |                      |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                               | <p><i>Sozialkompetenz</i> The students can jointly solve specific problems.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> The students are able to acquire relevant information from appropriate literature sources. They can control their level of knowledge during the lecture period by solving tutorial problems, software tools, clicker system.</p>   |              |                      |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                           | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56  |              |                      |
| <b>Leistungspunkte</b>                                     | 6  |              |                      |
| <b>Prüfung</b>   | Klausur  |              |                      |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                           | 90 min   |              |                      |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                    | Computer Science: Vertiefung Intelligence Engineering: Wahlpflicht<br>Elektrotechnik: Vertiefung Nachrichten- und Kommunikationstechnik: Wahlpflicht<br>Elektrotechnik: Vertiefung Regelungs- und Energietechnik: Wahlpflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Systemtechnik - Robotik: Wahlpflicht<br>Information and Communication Systems: Vertiefung Kommunikationssysteme, Schwerpunkt Signalverarbeitung: Wahlpflicht<br>Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Mechatronik: Wahlpflicht<br>Mechatronics: Vertiefung Intelligente Systeme und Robotik: Wahlpflicht<br>Microelectronics and Microsystems: Vertiefung Microelectronics Complements: Wahlpflicht   |              |                      |

| Lehrveranstaltung L0446: Digital Signal Processing and Digital Filters |   |
|--|---|
| <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>  | EN  |
| <b>Zeitraum</b>  | WiSe  |
| <b>Inhalt</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transforms of discrete-time signals:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Discrete-time Fourier Transform (DTFT)</li> <li>◦ Discrete Fourier-Transform (DFT), Fast Fourier Transform (FFT)</li> <li>◦ Z-Transform</li> </ul> </li> <li>• Correspondence of continuous-time and discrete-time signals, sampling, sampling theorem</li> <li>• Fast convolution, Overlap-Add-Method, Overlap-Save-Method</li> <li>• Fundamental structures and basic types of digital filters</li> <li>• Characterization of digital filters using pole-zero plots, important properties of digital filters</li> <li>• Quantization effects</li> <li>• Design of linear-phase filters</li> <li>• Fundamentals of stochastic signal processing and adaptive filters                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ MMSE criterion</li> <li>◦ Wiener Filter</li> <li>◦ LMS- and RLS-algorithm</li> </ul> </li> <li>• Traditional and parametric methods of spectrum estimation</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>   | K.-D. Kammeyer, K. Kroschel: Digitale Signalverarbeitung. Vieweg Teubner.<br>V. Oppenheim, R. W. Schafer, J. R. Buck: Zeitdiskrete Signalverarbeitung. Pearson StudiumA. V.<br>W. Hess: Digitale Filter. Teubner.<br>Oppenheim, R. W. Schafer: Digital signal processing. Prentice Hall.<br>S. Haykin: Adaptive filter theory.<br>L. B. Jackson: Digital filters and signal processing. Kluwer.<br>T.W. Parks, C.S. Burrus: Digital filter design. Wiley.   |

| Lehrveranstaltung L0447: Digital Signal Processing and Digital Filters |                                    |
|--|------------------------------------|
| <b>Typ</b>   | Hörsaalübung                       |
| <b>SWS</b>   | 1                                  |
| <b>LP</b>  | 2                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                       | Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14 |
| <b>Dozenten</b>  | Prof. Gerhard Bauch                |
| <b>Sprachen</b>  | EN                                 |
| <b>Zeitraum</b>  | WiSe                               |
| <b>Inhalt</b>  | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>   | Siehe korrespondierende Vorlesung  |



| Modul M0552: 3D Computer Vision               |   |            |           |
|---|---|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                    |   |            |           |
| <b>Titel</b>                                  | <b>Typ</b>  | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| 3D Computer Vision (L0129)                    | Vorlesung   | 2          | 3         |
| 3D Computer Vision (L0130)                    | Gruppenübung  | 2          | 3         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Prof. Rolf-Rainer Grigat  |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | None  |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Knowledge of the modules Digital Image Analysis and Pattern Recognition and Data Compression are used in the practical task</li> <li>• Linear Algebra (including PCA, SVD), nonlinear optimization (Levenberg-Marquardt), basics of stochastics and basics of Matlab are required and cannot be explained in detail during the lecture.</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 and describe the field of projective geometry.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Students are capable of</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementing an exemplary 3D or volumetric analysis task</li> <li>• Using highly sophisticated methods and procedures of the subject area</li> <li>• Identifying problems and</li> <li>• Developing and implementing creative solution suggestions.</li> </ul> <p>With assistance from the teacher students are able to link the contents of the three subject areas (modules)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digital Image Analysis</li> <li>• Pattern Recognition and Data Compression and</li> <li>• 3D Computer Vision</li> </ul> <p>in practical assignments.</p> |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                  | <p><i>Sozialkompetenz</i> Students can collaborate in a small team on the practical realization and testing of a system to reconstruct a three-dimensional scene or to evaluate volume data sets.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Students are able to solve simple tasks independently with reference to the contents of the lectures and the exercise sets.</p> <p>Students are able to solve detailed problems independently with the aid of the tutorial's programming task.</p>  |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56   |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                        | 6   |            |           |
| <b>Prüfung</b>                                | Klausur   |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | 60 Minuten, Umfang Vorlesung und Materialien im StudIP  |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | <p>Computer Science: Vertiefung Intelligence Engineering: Wahlpflicht</p> <p>Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Systemtechnik - Robotik: Wahlpflicht</p> <p>Information and Communication Systems: Vertiefung Kommunikationssysteme, Schwerpunkt Signalverarbeitung: Wahlpflicht</p> <p>Information and Communication Systems: Vertiefung Sichere und zuverlässige IT-Systeme, Schwerpunkt Software und Signalverarbeitung : Wahlpflicht</p> <p>Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Mechatronik: Wahlpflicht</p> <p>Mechatronics: Vertiefung Intelligente Systeme und Robotik: Wahlpflicht</p> <p>Microelectronics and Microsystems: Vertiefung Communication and Signal Processing: Wahlpflicht</p>   |            |           |

| Lehrveranstaltung L0129: 3D Computer Vision |   |
|---|---|
| <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. Rolf-Rainer Grigat  |
| <b>Sprachen</b>                             | EN  |
| <b>Zeitraum</b>                             | WiSe  |
| <b>Inhalt</b>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projective Geometry and Transformations in 2D und 3D in homogeneous coordinates</li> <li>• Projection matrix, calibration</li> <li>• Epipolar Geometry, fundamental and essential matrices, weak calibration, 5 point algorithm</li> <li>• Homographies 2D and 3D</li> <li>• Trifocal Tensor</li> <li>• Correspondence search</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Skriptum Grigat/Wenzel</b></li> <li>• Hartley, Zisserman: Multiple View Geometry in Computer Vision. Cambridge 2003.</li> </ul>   |

| Lehrveranstaltung L0130: 3D Computer Vision |                                    |
|---|------------------------------------|
| <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. Rolf-Rainer Grigat           |
| <b>Sprachen</b>                             | EN                                 |
| <b>Zeitraum</b>                             | WiSe                               |
| <b>Inhalt</b>                               | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                            | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

**Fachmodule der Vertiefung Produktentwicklung und Produktion**

In der Vertiefung Produktentwicklung und Produktion erlangen die Absolventen vertiefte Kenntnisse der verschiedener Produktions- und Fertigungsverfahren und können diese vor dem Hintergrund der Geometrieerzeugung, Fehlerbeherrschung und Wirtschaftlichkeit der Arbeit bewerten und auswählen. Die Absolventen können Produkte auf dem neusten Stand der Technik konzipieren, berechnen und simulieren.

Die Vertiefung Produktentwicklung und Produktion wird Studierenden empfohlen, die im Bachelorstudium Grundlagen zum methodischen Konzipieren und Berechnen von Produkten sowie deren Fertigung erlangt haben.

| Modul M0604: High-Order FEM                   |   |     |    |
|---|---|-----|----|
| Lehrveranstaltungen                           |   |     |    |
| Titel   | Typ   | SWS | LP |
| High-Order FEM (L0280)                        | Vorlesung   | 3   | 4  |
| High-Order FEM (L0281)                        | Hörsaalübung  | 1   | 2  |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Prof. Alexander Düster  |     |    |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | None  |     |    |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | Mathematics I, II, III, Mechanics I, II, III, IV<br><br>Differential Equations 2 (Partial Differential Equations)   |     |    |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht   |     |    |
| <b>Fachkompetenz</b>                          | <p><i>Wissen</i> Students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ give an overview of the different (h, p, hp) finite element procedures.</li> <li>+ explain high-order finite element procedures.</li> <li>+ specify problems of finite element procedures, to identify them in a given situation and to explain their mathematical and mechanical background.</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten</i> Students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ apply high-order finite elements to problems of structural mechanics.</li> <li>+ select for a given problem of structural mechanics a suitable finite element procedure.</li> <li>+ critically judge results of high-order finite elements.</li> <li>+ transfer their knowledge of high-order finite elements to new problems.</li> </ul> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ solve problems in heterogeneous groups and to document the corresponding results.</li> </ul> <p><i>Selbstständigkeit</i> Students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ assess their knowledge by means of exercises and E-Learning.</li> <li>+ acquaint themselves with the necessary knowledge to solve research oriented tasks.</li> </ul> |     |    |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56   |     |    |
| <b>Leistungspunkte</b>                        | 6   |     |    |
| <b>Prüfung</b>                                | Klausur   |     |    |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | 120 min   |     |    |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | Energietechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Wissenschaftliches Rechnen: Wahlpflicht<br>Materialwissenschaft: Vertiefung Modellierung: Wahlpflicht<br>Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht<br>Mechatronics: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht<br>Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Schiffbau und Meerestechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Theoretischer Maschinenbau: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht   |     |    |

| Lehrveranstaltung L0280: High-Order FEM |  |
|---|--|
| <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 Düster   |
| <b>Sprachen</b>                         | EN   |
| <b>Zeitraum</b>                         | SoSe   |
| <b>Inhalt</b>                           | 1. Introduction<br>2. Motivation<br>3. Hierarchic shape functions<br>4. Mapping functions<br>5. Computation of element matrices, assembly, constraint enforcement and solution<br>6. Convergence characteristics<br>7. Mechanical models and finite elements for thin-walled structures<br>8. Computation of thin-walled structures<br>9. Error estimation and hp-adaptivity<br>10. High-order fictitious domain methods |
| <b>Literatur</b>                        | [1] Alexander Düster, High-Order FEM, Lecture Notes, Technische Universität Hamburg-Harburg, 164 pages, 2014<br>[2] Barna Szabo, Ivo Babuska, Introduction to Finite Element Analysis – Formulation, Verification and Validation, John Wiley & Sons, 2011  |

| Lehrveranstaltung L0281: High-Order FEM |                                    |
|---|------------------------------------|
| <b>Typ</b>                              | Hörsaalübung                       |
| <b>SWS</b>                              | 1                                  |
| <b>LP</b>                               | 2                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>        | Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14 |
| <b>Dozenten</b>                         | Prof. Alexander Düster             |
| <b>Sprachen</b>                         | EN                                 |
| <b>Zeitraum</b>                         | SoSe                               |
| <b>Inhalt</b>                           | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                        | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Modul M0807: Boundary Element Methods         |  |            |           |
|---|--|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                    |  |            |           |
| <b>Titel</b>                                  | <b>Typ</b>   | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Boundary-Elemente-Methoden (L0523)            | Vorlesung  | 2          | 3         |
| Boundary-Elemente-Methoden (L0524)            | Hörsaalübung   | 2          | 3         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Prof. Otto von Estorff   |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | none   |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | Mechanics I (Statics, Mechanics of Materials) and Mechanics II (Hydrostatics, Kinematics, Dynamics)<br>Mathematics I, II, III (in particular differential equations)   |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht  |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                          |  |            |           |
| <i>Wissen</i>                                 | The students possess an in-depth knowledge regarding the derivation of the boundary element method and are able to give an overview of the theoretical and methodical basis of the method.   |            |           |
| <i>Fertigkeiten</i>                           | The students are capable to handle engineering problems by formulating suitable boundary elements, assembling the corresponding system matrices, and solving the resulting system of equations.  |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                  |  |            |           |
| <i>Sozialkompetenz</i>                        | -  |            |           |
| <i>Selbstständigkeit</i>                      | The students are able to independently solve challenging computational problems and develop own boundary element routines. Problems can be identified and the results are critically scrutinized.  |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56  |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                        | 6  |            |           |
| <b>Prüfung</b>                                | Klausur  |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | 90 min   |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht<br>Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht<br>Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht<br>Energietechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Wissenschaftliches Rechnen: Wahlpflicht<br>Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht<br>Mechatronics: Vertiefung Systementwurf: Wahlpflicht<br>Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht<br>Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Theoretischer Maschinenbau: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht |            |           |

| Lehrveranstaltung L0523: Boundary Element Methods |  |
|---|--|
| <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. Otto von Estorff   |
| <b>Sprachen</b>                                   | EN   |
| <b>Zeitraum</b>                                   | SoSe   |
| <b>Inhalt</b>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Boundary value problems</li> <li>- Integral equations</li> <li>- Fundamental Solutions</li> <li>- Element formulations</li> <li>- Numerical integration</li> <li>- Solving systems of equations (statics, dynamics)</li> <li>- Special BEM formulations</li> <li>- Coupling of FEM and BEM</li> <br/> <li>- Hands-on Sessions (programming of BE routines)</li> <li>- Applications</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                  | Gaul, L.; Fiedler, Ch. (1997): Methode der Randelemente in Statik und Dynamik. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden<br>Bathe, K.-J. (2000): Finite-Elemente-Methoden. Springer Verlag, Berlin   |

| Lehrveranstaltung L0524: Boundary Element Methods |                                    |
|---|------------------------------------|
| <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. Otto von Estorff             |
| <b>Sprachen</b>                                   | EN                                 |
| <b>Zeitraum</b>                                   | SoSe                               |
| <b>Inhalt</b>                                     | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                                  | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Modul M1256: Rapid Production                 |  |            |                      |
|---|--|------------|----------------------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                    |  |            |                      |
| <b>Titel</b>                                  |  | <b>Typ</b> | <b>SWS</b> <b>LP</b> |
| Rapid Production (L1128)                      |  | Vorlesung  | 2              3     |
| Rapid Production (L1129)                      |  | Seminar    | 2              3     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Prof. Claus Emmelmann  |            |                      |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | Bachelor   |            |                      |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Production Engineering</li> <li>• Fundamental of Material Science</li> <li>• Fundamentals of Mechanical Engineering Design</li> </ul>   |            |                      |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht  |            |                      |
| <b>Fachkompetenz</b>                          |  |            |                      |
| <i>Wissen</i>                                 | Students will be able to: <ul style="list-style-type: none"> <li>• give an overview of Additive Manufacturing Technologies, namely</li> <li>• describe basics of Laser Technologies</li> <li>• discuss laser Additive Manufacturing, specifically</li> <li>• design Guidelines for Additive Manufacturing</li> <li>• describe the Digital Process Chain for Additive Manufacturing</li> <li>• discuss Quality Assurance for Additive Manufacturing</li> <li>• describe Product Development for Additive Manufacturing</li> </ul> |            |                      |
| <i>Fertigkeiten</i>                           | The students will be able to: <ul style="list-style-type: none"> <li>• give an overview of Potential and Challenges of Additive Manufacturing Technologies</li> <li>• show that Additive Manufacturing offers new possibilities for product development</li> <li>• show major differences between Additive Manufacturing and conventional manufacturing technologies</li> <li>• apply basic skills to develop and design Additive Manufacturing parts</li> <li>• design and build own Additive Manufacturing parts</li> </ul>    |            |                      |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                  |  |            |                      |
| <i>Sozialkompetenz</i>                        | Students are able to <ul style="list-style-type: none"> <li>• interact within a team</li> <li>• organize workload in a team</li> </ul>   |            |                      |
| <i>Selbstständigkeit</i>                      | Students are able to <ul style="list-style-type: none"> <li>• develop and optimize a product with limited resources, based on defined requirements</li> <li>• present results skillfully</li> </ul>  |            |                      |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56  |            |                      |
| <b>Leistungspunkte</b>                        | 6  |            |                      |
| <b>Prüfung</b>                                | Klausur  |            |                      |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | 75 min   |            |                      |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht   |            |                      |

| Lehrveranstaltung L1128: Rapid Production |   |
|---|---|
| <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. Claus Emmelmann   |
| <b>Sprachen</b>                           | EN  |
| <b>Zeitraum</b>                           | SoSe  |
| <b>Inhalt</b>                             | Learn the Basics of Additive Manufacturing, with focus on the Selective Laser Melting and Selective Laser Sintering. Understand the advantages the technologies offer for product development and what current challenges Additive Manufacturing faces. Get to know the design restrictions as well as basic knowledge about material characteristics, post processing and quality assurance.<br><br><b>This lecture is part of the Module Rapid Production and cannot be chosen separately</b> |
| <b>Literatur</b>                          | Will be announced during the course   |

| Lehrveranstaltung L1129: Rapid Production |   |
|---|---|
| Typ                                       | Seminar   |
| SWS                                       | 2   |
| LP  | 3   |
| Arbeitsaufwand in Stunden                 | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28  |
| Dozenten                                  | Prof. Claus Emmelmann   |
| Sprachen                                  | EN  |
| Zeitraum                                  | SoSe  |
| Inhalt                                    | <p>Intensify learning from the lecture, especially regarding design principles and product development by design of own Selective Laser Sintering parts.</p> <p><b>This seminar is part of the Module Rapid Production and cannot be chosen separately.</b></p> |
| Literatur                                 | Will be announced during the course   |



| Modul M1258: Laser Systems and Metallic Materials |  |            |                      |
|---|--|------------|----------------------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                        |  |            |                      |
| <b>Titel</b>                                      |  | <b>Typ</b> | <b>SWS</b> <b>LP</b> |
| Lasersystem- und -prozesstechnik (L1612)          |  | Vorlesung  | 2            3       |
| Metallische Konstruktionswerkstoffe (L1702)       |  | Vorlesung  | 2            3       |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                      | Prof. Claus Emmelmann  |            |                      |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                  | Bachelor   |            |                      |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                   | Fundamentals of Materials Science I  |            |                      |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>     | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht  |            |                      |
| <b>Fachkompetenz</b>                              | <p><i>Wissen</i> Students can give an overview over laser systems for material processing, specifically:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beam sources,</li> <li>• transport and manipulation of Laser beams,</li> <li>• and laser Safety.</li> </ul> <p>They can also describe applications of laser systems in material processing, namely:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• primary forming,</li> <li>• marking,</li> <li>• cutting,</li> <li>• joining,</li> <li>• and surface treatment.</li> </ul> <p>They can also explain the material science of technically relevant metals as for example</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• carbon steels,</li> <li>• micro alloyed steels</li> <li>• low- and high-alloyed steels,</li> <li>• stainless steels,</li> <li>• aluminium alloys,</li> <li>• and magnesium alloys.</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten</i> After successful completion of this course, students should be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• give an overview on current laser technology,</li> <li>• classify its applications in today's manufacturing processes,</li> <li>• evaluate economical and quality aspects,</li> <li>• find suitable laser systems for given tasks.</li> </ul> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Students are able to discuss their solutions to problems with others. They communicate in English.</li> </ul> <p><i>Selbstständigkeit</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Students are able of checking their understanding of complex concepts by solving variants of concrete problems</li> </ul> |            |                      |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                  | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56  |            |                      |
| <b>Leistungspunkte</b>                            | 6  |            |                      |
| <b>Prüfung</b>                                    | Klausur  |            |                      |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                  | ca. 20 Seiten  |            |                      |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>           | International Production Management: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht  |            |                      |

| Lehrveranstaltung L1612: Laser Systems and Process Technologies |   |
|---|---|
| <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. Claus Emmelmann   |
| <b>Sprachen</b>   | EN  |
| <b>Zeitraum</b>   | WiSe  |
| <b>Inhalt</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentals of laser technology</li> <li>• Laser beam sources: CO<sub>2</sub>-, Nd:YAG-, Fiber- and Diodelasers</li> <li>• Laser system technology: beam forming, beam guidance systems, beam motion and beam control</li> <li>• Laser-based manufacturing technologies: generation, marking, cutting, joining, surface treatment</li> <li>• Quality assurance and economical aspects of laser material processing</li> <li>• Markets and Applications of laser technology</li> <li>• Student group exercises</li> </ul>  |
| <b>Literatur</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• H<math>\ddot{u}</math>gel, H. , T. Graf: Laser in der Fertigung : Strahlquellen, Systeme, Fertigungsverfahren, 3. Aufl., Vieweg + Teubner Wiesbaden 2014.</li> <li>• Eichler, J., Eichler. H. J.: Laser: Bauformen, Strahlf<math>\ddot{u}</math>hrung, Anwendungen, 7. Aufl., Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2010.</li> <li>• Steen W. M.; Mazumder J.: Laser material processing, 4th Edition, Springer-Verlag London 2010.</li> <li>• J.C. Ion: Laser processing of engineering materials: principles, procedure and industrial applications, Elsevier Butterworth-Heinemann 2005.</li> <li>• Gebhardt, A.: Understanding additive manufacturing, M<math>\ddot{u}</math>nchen [u.a.] Hanser 2011</li> </ul> |

| Lehrveranstaltung L1702: Structural Metallic Materials |   |
|--|---|
| <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-Ulrich Kainer  |
| <b>Sprachen</b>  | EN  |
| <b>Zeitraum</b>  | WiSe  |
| <b>Inhalt</b>  | <p>Steels:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentals of steels</li> <li>• Carbon steels: phase diagram, transformation behaviour, technical heat treatments</li> <li>• Low and high alloyed steels: influence of alloying elements on transformation and carbides</li> <li>• Micro alloyed steels</li> <li>• Corrosion and scaling resistant steels : Classification, composition and microstructure, properties and applications</li> </ul> <p>Aluminium alloys:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alloy systems and groups</li> <li>• Non-age-hardenable Al-alloys: Processing and microstructure, Mechanical properties and applications</li> <li>• Age-hardenable Al-alloys: Processing and microstructure, Mechanical properties and applications</li> </ul> <p>Titanium alloys</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction into titanium materials, alloy systems and groups</li> <li>• Processing, microstructure and properties</li> <li>• Applications</li> </ul> <p>Magnesium alloys</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction into magnesium materials, Alloy systems and groups</li> <li>• Cast alloys, processing, microstructure and properties</li> </ul> <p>Wrought alloys, processing, microstructure and properties</p>  |
| <b>Literatur</b>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• George Krauss, Steels: Processing, Structure, and Performance, 978-0-87170-817-5, 2006,</li> <li>• Hans Berns, Werner Theisen, Ferrous Materials: Steel and Cast Iron, 2008. <a href="http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-71848-2">http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-71848-2</a></li> <li>• C. W. Wegst, Stahlschlüssel = Key to steel = La Clé des aciers = Chiave dell'acciaio = Liave del acero ISBN/ISSN: 3922599095</li> <li>• Bruno C., De Cooman / John G. Speer: Fundamentals of Steel Product Physical Metallurgy, 2011, 642 S.</li> <li>• Harry Chandler, Steel Metallurgy for the Non-Metallurgist 0-87170-652-0, 2006, 84 S.</li> <li>• Catrin Kammer, Aluminium Taschenbuch 1, Grundlagen und Werkstoffe, Beuth,16. Auflage 2009. 784 S., ISBN 978-3-410-22028-2</li> <li>• Günter Drossel, Susanne Friedrich, Catrin Kammer und Wolfgang Lehnert, Aluminium Taschenbuch 2, Umformung von Aluminium-Werkstoffen, Gießen von Aluminiumteilen, Oberflächenbehandlung von Aluminium, Recycling und Ökologie, Beuth, 16. Auflage 2009. 768 S., ISBN 978-3-410-22029-9</li> <li>• Catrin Kammer, Aluminium Taschenbuch 3, Weiterverarbeitung und Anwendung, Beuth,17. Auflage 2014. 892 S., ISBN 978-3-410-22311-5</li> <li>• G. Lütjering, J.C. Williams: Titanium, 2nd ed., Springer, Berlin, Heidelberg, 2007, ISBN 978-3-540-71397</li> <li>• Magnesium - Alloys and Technologies, K. U. Kainer (Hrsg.), Wiley-VCH, Weinheim 2003, ISBN 3-527-30570-x</li> <li>• Mihriban O. Pekguleryuz, Karl U. Kainer and Ali Kaya "Fundamentals of Magnesium Alloy Metallurgy", Woodhead Publishing Ltd, 2013,ISBN 10: 0857090887</li> </ul> |

| Modul M1257: 3D Printing Laboratory           |   |                |                      |
|---|---|----------------|----------------------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                    |   |                |                      |
| <b>Titel</b>                                  |   | <b>Typ</b>     | <b>SWS</b> <b>LP</b> |
| 3D Printing Labor (L1701)                     |   | Laborpraktikum | 3              6     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Prof. Claus Emmelmann   |                |                      |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | None  |                |                      |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | Rapid Production<br><br>Computer Aided Design and Computation   |                |                      |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht   |                |                      |
| <b>Fachkompetenz</b>                          |   |                |                      |
| <i>Wissen</i>                                 | Students will be able to give an overview over <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3D printing based on fused deposition modeling,</li> <li>• printer setup and hardware components,</li> <li>• software and CAD data preparation,</li> <li>• and process parameters and quality aspects.</li> </ul>             |                |                      |
| <i>Fertigkeiten</i>                           | The students will be able to <ul style="list-style-type: none"> <li>• prepare CAD models for 3D printing,</li> <li>• calibrate and operate a 3D printer,</li> <li>• conduct designed experiments,</li> <li>• and find optimal printing parameters.</li> </ul>   |                |                      |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                  |   |                |                      |
| <i>Sozialkompetenz</i>                        | The students will be able to <ul style="list-style-type: none"> <li>• coordinate work in a team,</li> <li>• set up, monitor and adapt a project plan,</li> <li>• share information with team members,</li> <li>• deal with different personal knowledge backgrounds,</li> <li>• and handle team conflicts.</li> </ul> |                |                      |
| <i>Selbstständigkeit</i>                      | Without external support the students will be able to <ul style="list-style-type: none"> <li>• do literature research,</li> <li>• organize work according to a schedule,</li> <li>• conduct experiments,</li> <li>• and operate and troubleshoot a production machine.</li> </ul>                                     |                |                      |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 138, Präsenzstudium 42   |                |                      |
| <b>Leistungspunkte</b>                        | 6   |                |                      |
| <b>Prüfung</b>                                | Schriftliche Ausarbeitung   |                |                      |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | ca. 30 Seiten, etwa acht Stunden Bearbeitungszeit   |                |                      |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | International Production Management: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht   |                |                      |

| Lehrveranstaltung L1701: 3D Printing Laboratory |   |
|---|---|
| <b>Typ</b>                                      | Laborpraktikum  |
| <b>SWS</b>                                      | 3   |
| <b>LP</b>                                       | 6   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                | Eigenstudium 138, Präsenzstudium 42   |
| <b>Dozenten</b>                                 | Prof. Claus Emmelmann   |
| <b>Sprachen</b>                                 | EN  |
| <b>Zeitraum</b>                                 | WiSe  |
| <b>Inhalt</b>                                   | The 3D Printing lab consists of: <ul style="list-style-type: none"> <li>· Preparation of CAD models for 3D printing,</li> <li>· Design of Experiments for 3D-printing</li> <li>· Hands-on operation of 3D printer</li> <li>· Printing parameter variation and detection of influences on the process</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                | wird in der Veranstaltung bekannt gegeben   |

## Fachmodule der Vertiefung Werkstoffe

Absolventinnen und Absolventen der Vertiefung Werkstoffe sind in der Lage in Entwicklung, Herstellung und Anwendung von Werkstoffen auf naturwissenschaftlicher Grundlage zu arbeiten. Sie können neue Anwendungsfelder erkennen und die anwendungsspezifische Auswahl des Werkstoffs unter Berücksichtigung der Funktion, Kosten und Qualität treffen.

Die Vertiefung Werkstoffe wird Studierenden empfohlen, die im Bachelorstudium bereits Grundlagen zu verschiedenen Werkstoffen und unterschiedlichem Materialverhalten erworben haben sowie mit Materialkennwerten rechnen können.

| Modul M1150: Kontinuumsmechanik               |   |            |           |
|---|---|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                    |   |            |           |
| <b>Titel</b>                                  | <b>Typ</b>  | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Kontinuumsmechanik (L1533)                    | Vorlesung   | 2          | 3         |
| Kontinuumsmechanik Übung (L1534)              | Gruppenübung  | 2          | 3         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Prof. Swantje Bargmann  |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | Keine   |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | Mechanik I<br>Mechanik 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 grundlegende Konzepte zur Berechnung von mechanischem Materialverhalten erklären. Sie können Methoden der Kontinuumsmechanik im größeren Kontext erläutern.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden können Bilanzgleichungen aufstellen und Grundlagen der Deformationstheorie elastischer Körper anwenden und auf diesem Gebiet spezifische Aufgabenstellungen sowohl anwendungsorientiert als auch forschungsorientiert bearbeiten</p>   |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                  | <p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden können Lösungen gegenüber Spezialisten präsentieren und Ideen weiterentwickeln.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden können ihre eigenen Stärken und Schwächen ermitteln und sich benötigtes Wissen aneignen. Sie können selbstständig und verantwortlich Aufgaben im Bereich der Kontinuumsmechanik lösen.</p>  |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56   |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                        | 6   |            |           |
| <b>Prüfung</b>                                | Mündliche Prüfung   |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | 30 min  |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Wissenschaftliches Rechnen: Wahlpflicht<br>Materialwissenschaft: Vertiefung Modellierung: Wahlpflicht<br>Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht<br>Mechatronics: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht<br>Medizingenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht<br>Medizingenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht<br>Medizingenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht<br>Medizingenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht<br>Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Theoretischer Maschinenbau: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht |            |           |

| Lehrveranstaltung L1533: Kontinuumsmechanik |  |
|---|--|
| <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. Swantje Bargmann, Dr. Songyun Ma   |
| <b>Sprachen</b>                             | DE/EN  |
| <b>Zeitraum</b>                             | WiSe   |
| <b>Inhalt</b>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinematik deformierbarer Körper</li> <li>• Bilanzgleichungen (Massenbilanz, Energiegleichung, ...)</li> <li>• Spannungszustand</li> <li>• Materialmodellierung</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                            | R. Greve: Kontinuumsmechanik: Ein Grundkurs für Ingenieure und Physiker<br>I-S. Liu: Continuum Mechanics, Springer   |

| Lehrveranstaltung L1534: Kontinuumsmechanik 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. Swantje Bargmann   |
| <b>Sprachen</b>                                   | DE/EN  |
| <b>Zeitraum</b>                                   | WiSe   |
| <b>Inhalt</b>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinematik deformierbarer Körper</li> <li>• Bilanzgleichungen (Massenbilanz, Energiegleichung, ...)</li> <li>• Spannungszustand</li> <li>• Materialmodellierung</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                  | R. Greve: Kontinuumsmechanik: Ein Grundkurs für Ingenieure und Physiker<br>I-S. Liu: Continuum Mechanics, Springer   |

| Modul M1144: Kunststoffverarbeitung - Vom Molekül zum Composite Bauteil |  |                                      |                      |
|---|--|--------------------------------------|----------------------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>  |  |                                      |                      |
| <b>Titel</b>  |  | <b>Typ</b>                           | <b>SWS</b> <b>LP</b> |
| Verarbeitung von Kunststoffen und Verbundwerkstoffen (L0511)            |  | Vorlesung                            | 2              3     |
| Vom Molekül zum Composite Bauteil (L1516)                               |  | Problemorientierte Lehrveranstaltung | 2              3     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | Prof. Bodo Fiedler   |                                      |                      |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>  | Keine  |                                      |                      |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>   | Aufbau und Eigenschaften der Kunststoffe<br><br>Aufbau und Eigenschaften der Verbundwerkstoffe   |                                      |                      |
| <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 fachlichen Details der Verarbeitung von Kunststoffen und Verbundwerkstoffen geben und können ihre Zusammenhänge erklären. Sie können relevante Problemstellungen in fachlicher Sprache beschreiben und kommunizieren. Sie können den typischen Ablauf bei der Lösung praxisnaher Probleme schildern und Ergebnisse präsentieren.  |                                      |                      |
| <i>Fertigkeiten</i>   | Die Studierenden können ihr Grundlagenwissen aus dem Maschinenbau in die Lösung praktischer Aufgabenstellung transferieren. Sie erkennen und überwinden typische Probleme bei der Umsetzung maschinenbaulicher Projekte. Sie können für nicht-standardisierte Fragestellungen Lösungskonzepte erarbeiten, vergleichen und auswählen.   |                                      |                      |
| <b>Personale Kompetenzen</b>  |  |                                      |                      |
| <i>Sozialkompetenz</i>  | Die Studierenden können in kleinen, fachlich gemischten Gruppen gemeinsam Lösungen für maschinenbauliche / kunststofftechnische Probleme entwickeln und diese einzeln oder in Gruppen vor Fachpersonen präsentieren und erläutern. Sie können alternative Lösungswege einer maschinenbaulichen Aufgabenstellung eigenständig oder in Gruppen entwickeln sowie Vor- bzw. Nachteile diskutieren.   |                                      |                      |
| <i>Selbstständigkeit</i>  | Die Studierenden sind in der Lage anhand von zur Verfügung gestellten Unterlagen maschinenbauliche 7 kunststofftechnische Fragestellungen selbstständig zu lösen. Sie sind fähig, eigene Wissenslücken anhand vorgegebener Quellen zu schließen sowie Fachthemen eigenständig zu erarbeiten. Sie sind ferner in der Lage vorgegebene Aufgabenstellungen sinnvoll zu erweitern und diese sodann mit selbst zu definierenden Konzepten/Ansätzen pragmatisch zu lösen.  |                                      |                      |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>  | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56  |                                      |                      |
| <b>Leistungspunkte</b>  | 6  |                                      |                      |
| <b>Prüfung</b>  | Schriftliche Ausarbeitung  |                                      |                      |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>  | 1,5 h  |                                      |                      |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                                 | Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht<br>Materialwissenschaft: Vertiefung Konstruktionswerkstoffe: Wahlpflicht<br>Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht<br>Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht<br>Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht<br>Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Pflicht<br>Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Werkstofftechnik: Wahlpflicht<br>Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht |                                      |                      |

| Lehrveranstaltung L0511: Manufacturing with Polymers and Composites |   |
|---|---|
| <b>Typ</b>  | Vorlesung   |
| <b>SWS</b>  | 2   |
| <b>LP</b>   | 3   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                    | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28  |
| <b>Dozenten</b>   | Prof. Bodo Fiedler  |
| <b>Sprachen</b>   | EN  |
| <b>Zeitraum</b>   | SoSe  |
| <b>Inhalt</b>   | Manufacturing of Polymers: General Properties; Calendering; Extrusion; Injection Moulding; Thermoforming, Foaming; Joining<br>Manufacturing of Composites: Hand Lay-Up; Pre-Preg; GMT, BMC; SMC, RIM; Pultrusion; Filament Winding                                  |
| <b>Literatur</b>  | Osswald, Menges: Materials Science of Polymers for Engineers, Hanser Verlag<br>Crawford: Plastics engineering, Pergamon Press<br>Michaeli: Einführung in die Kunststoffverarbeitung, Hanser Verlag<br>Åström: Manufacturing of Polymer Composites, Chapman and Hall |

| Lehrveranstaltung L1516: Vom Molekül zum Composite Bauteil |   |
|--|---|
| <b>Typ</b>   | Problemorientierte Lehrveranstaltung  |
| <b>SWS</b>   | 2   |
| <b>LP</b>  | 3   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                           | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28  |
| <b>Dozenten</b>  | Prof. Bodo Fiedler  |
| <b>Sprachen</b>  | DE/EN   |
| <b>Zeitraum</b>  | SoSe  |
| <b>Inhalt</b>  | <p>Die Studierenden bekommen die Aufgabenstellung in Form einer Kundenanfrage für die Entwicklung und Fertigung eines MTB-Lenkers aus Faserverbundwerkstoffen. In der Aufgabenstellung sind technische und normative Anforderungen angeführt, alle weiteren benötigten Informationen kommen aus den Vorlesungen und Übungen bzw. den jeweiligen Unterlagen (elektronisch und im Gespräch).</p> <p>Der Ablauf ist in einem Meilensteinplan angeben und ermöglicht den Studierenden Teilaufgaben zu planen und so kontinuierlich zu arbeiten. Bei Projektende besitzt jede Gruppe einen selbst gefertigten Lenker mit geprüfter Qualität.</p> <p>In den einzelnen Projekttreffen werden die Konzeption (Diskussion der Anforderungen und Risiken) hinterfragt. Die Berechnungen analysiert, die Fertigungsmethoden evaluiert und festgelegt. Materialien werden ausgewählt und der Lenker wird gefertigt. Die Qualität und die mechanischen Eigenschaften werden geprüft und eingeordnet. Am Ende Abschlussbericht erstellt (Zusammenstellung der Ergebnisse für den „Kunden“).</p> <p>Nach der Prüfung während des „Kunden/Lieferanten Gesprächs“ gibt es ein gegenseitiges Feedback-gespräch („lessons learned“), um die kontinuierliche Verbesserung sicher zu stellen .</p> |
| <b>Literatur</b>   | Customer Request ("Handout")  |



| Modul M1226: Mechanische Eigenschaften             |  |            |                      |
|--|--|------------|----------------------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                         |  |            |                      |
| <b>Titel</b>                                       |  | <b>Typ</b> | <b>SWS</b> <b>LP</b> |
| Mechanisches Verhalten spröder Materialien (L1661) |  | Vorlesung  | 2              3     |
| Theorie der Versetzungsplastizität (L1662)         |  | Vorlesung  | 2              3     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                       | Dr. Erica Lilleodden   |            |                      |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                   | keine  |            |                      |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                    | Grundlagen der Werkstoffwissenschaften I/II  |            |                      |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>      | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht  |            |                      |
| <b>Fachkompetenz</b>                               |  |            |                      |
| <i>Wissen</i>                                      | Studierende können in der Kristallographie, Statik (Freikörperbilder, Traktionen) Grundlagen der Thermodynamik (Energie minimierung, Energiebarrieren, Entropie) grundlegende Konzepte erklären.   |            |                      |
| <i>Fertigkeiten</i>                                | Studierende sind in der Lage, standardisierte Berechnungsmethoden durchzuführen: Tensor Berechnungen, Ableitungen, Integrale, Tensor-Transformationen  |            |                      |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                       |  |            |                      |
| <i>Sozialkompetenz</i>                             | Studierende können:<br><br>- angemessen Feedback geben und mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen konstruktiv umgehen.  |            |                      |
| <i>Selbstständigkeit</i>                           | Studierende sind fähig:<br><br>- eigene Stärken und Schwächen allgemein einzuschätzen<br><br>- angeleitet durch Lehrende ihren jeweiligen Lernstand konkret zu beurteilen und auf dieser Basis weitere Arbeitsschritte zu definieren.<br><br>- selbständig auf Basis von Vorträgen zu arbeiten um Probleme zu lösen, und, wenn nötig, um Hilfe oder Klarstellungen zu bitten                     |            |                      |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                   | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56  |            |                      |
| <b>Leistungspunkte</b>                             | 6  |            |                      |
| <b>Prüfung</b>                                     | Klausur  |            |                      |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                   | 90 min   |            |                      |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>            | Materialwissenschaft: Kernqualifikation: Pflicht<br>Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht<br>Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht<br>Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht<br>Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Pflicht |            |                      |

| Lehrveranstaltung L1661: Mechanisches Verhalten spröder Materialien |  |
|---|--|
| <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. Gerold Schneider   |
| <b>Sprachen</b>   | DE/EN  |
| <b>Zeitraum</b>   | SoSe   |
| <b>Inhalt</b>   | <p><b>Theoretische Festigkeit</b><br/>eines perfekten Materials, theoretische kritische Schubspannung</p> <p><b>Tatsächliche Festigkeit von spröden Materialien</b><br/>Energiefreisetzungsrate, Spannungsintensitätsfaktor, Bruchkriterium</p> <p><b>Streuung der Festigkeit</b><br/>Fehlerverteilung, Festigkeitsverteilung, Weibullverteilung</p> <p><b>Heterogene Materialien I</b><br/>Innere Spannungen, Mikrorisse, Stoffgesetze (E-Modul parallel, senkrecht)</p> <p><b>Heterogene Materialien II</b><br/>Verstärkungsmechanismen: Rissbrücken, Faser</p> <p><b>Heterogene Materialien III</b><br/>Verstärkungsmechanismen: Prozesszone</p> <p><b>Messmethoden der zur Bestimmung der Bruchzähigkeit spröder Materialien</b></p> <p><b>R-Kurve, stabiles/ instabile Risswachstum, Fraktographie</b></p> <p><b>Thermoschock</b></p> <p><b>Unterkritisches Risswachstum</b><br/>v-K-Kurve, Lebensdauerberechnung</p> <p><b>Kriechen</b></p> <p><b>Mechanische Eigenschaften von biologischen Materialien</b></p> <p><b>Anwendungsbeispiele zur mechanischen zuverlässigen Auslegung keramischer Bauteile</b></p> |
| <b>Literatur</b>  | <p>D R H Jones, Michael F. Ashby, Engineering Materials 1, An Introduction to Properties, Applications and Design, Elsevier</p> <p>D.J. Green, An introduction to the mechanical properties of ceramics", Cambridge University Press, 1998</p> <p>B.R. Lawn, Fracture of Brittle Solids", Cambridge University Press, 1993</p> <p>D. Munz, T. Fett, Ceramics, Springer, 2001</p> <p>D.W. Richerson, Modern Ceramic Engineering, Marcel Decker, New York, 1992</p>  |

| Lehrveranstaltung L1662: Theorie der Versetzungsplastizität |   |
|---|---|
| <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. Erica Lilleodden  |
| <b>Sprachen</b>   | DE/EN   |
| <b>Zeitraum</b>   | SoSe  |
| <b>Inhalt</b>   | <p>Dieser Kurs deckt die Grundsätze der Versetzungstheorie aus einer metallkundlichen Perspektive ab und bietet ein grundlegendes Verständnis der Beziehungen zwischen mechanischen Eigenschaften und Defektverteilungen.</p> <p>Wir werden das Konzept von Versetzungen betrachten und einen Überblick über wichtige Konzepte (z.B. lineare Elastizität, Spannungs-Dehnungs-Beziehungen, und Stressverformung) für Theorieentwicklung erhalten. Wir werden die Theorie der Versetzungsplastizität durch abgeleitete Spannungs- und Dehnungs-Felder, dazugehörige Energien, und der induzierten Kräfte auf Versetzungen aufgrund interner und externer Spannungen entwickeln. Versetzungsstrukturen werden diskutiert, inkl. Kernstrukturmodelle, Stapelfehlern und Versetzungs-Arrays (inkl. einer Beschreibung der Grenzfläche). Mechanismen von Versetzungsmultiplikation und –Verfestigung werden abgedeckt, genau so wie generelle Prinzipien von Kriechverhalten und Dehngeschwindigkeitsempfindlichkeit. Weitere Themen beinhalten nicht-FCC Versetzungen mit einem Fokus auf dem Unterschied in Struktur und korrespondierenden Implikationen auf Versetzungsmobilität und makroskopischem mechanischen Verhalten; und Versetzungen in finiten Volumen.</p> |
| <b>Literatur</b>  | <p>Vorlesungsskript</p> <p>Aktuelle Publikationen</p> <p>Bücher:</p> <p>Introduction to Dislocations, by D. Hull and D.J. Bacon</p> <p>Theory of Dislocations, by J.P. Hirth and J. Lothe</p> <p>Physical Metallurgy, by Peter Hassen</p>   |

| Modul M1151: Werkstoffmodellierung            |   |              |            |
|---|---|--------------|------------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                    |   |              |            |
| <b>Titel</b>                                  |   | <b>Typ</b>   | <b>SWS</b> |
| Werkstoffmodellierung (L1535)                 |   | Vorlesung    | 2          |
| Werkstoffmodellierung (L1536)                 |   | Gruppenübung | 3          |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Prof. Swantje Bargmann  |              |            |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | Keine   |              |            |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | Mechanik I<br>Mechanik II<br>Kontinuumsmechanik   |              |            |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht   |              |            |
| <b>Fachkompetenz</b>                          |   |              |            |
| <i>Wissen</i>                                 | Die Studierenden können die Grundlagen von mehrdimensionalen Werkstoffgesetzen erläutern.   |              |            |
| <i>Fertigkeiten</i>                           | Die Studierenden können eigene Materialmodelle in ein Finite Elemente Programm implementieren. Insbesondere können Sie Ihre Kenntnisse auf verschiedene Problemstellung aus der Materialwissenschaft anwenden und Materialmodelle entsprechend bewerten.  |              |            |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                  |   |              |            |
| <i>Sozialkompetenz</i>                        | Die Studierenden können Lösungen entwickeln, gegenüber Spezialisten präsentieren und Ideen weiterentwickeln.  |              |            |
| <i>Selbstständigkeit</i>                      | Die Studierenden können ihre eigenen Stärken und Schwächen ermitteln und sich benötigtes Wissen aneignen. Sie können selbstständig und verantwortlich Aufgaben im Bereich der Kontinuumsmechanik lösen.   |              |            |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56   |              |            |
| <b>Leistungspunkte</b>                        | 6   |              |            |
| <b>Prüfung</b>                                | Mündliche Prüfung   |              |            |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | 30 min  |              |            |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Wissenschaftliches Rechnen: Wahlpflicht<br>Materialwissenschaft: Vertiefung Modellierung: Wahlpflicht<br>Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht<br>Medizingenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht<br>Medizingenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht<br>Medizingenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht<br>Medizingenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht<br>Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Kernqualifikation: Wahlpflicht |              |            |

| Lehrveranstaltung L1535: Werkstoffmodellierung |  |
|--|--|
| <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. Swantje Bargmann   |
| <b>Sprachen</b>                                | DE/EN  |
| <b>Zeitraum</b>                                | WiSe   |
| <b>Inhalt</b>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Finite-Element Methode</li> <li>• Grundlagen der Materialmodellierung</li> <li>• Einführung in die numerische Umsetzung von Materialgesetzen</li> <li>• Übersicht über die Modellierung verschiedener Werkstoffklassen</li> <li>• Verknüpfung von makroskopischen Größen zu mikromechanischen Vorgängen</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                               | D. Raabe: Computational Materials Science, The Simulation of Materials, Microstructures and Properties, Wiley-Vch<br>J. Bonet, R.D. Wood, Nonlinear Continuum Mechanics for Finite Element Analysis, Cambridge<br>G. Gottstein., Physical Foundations of Materials Science, Springer   |

| Lehrveranstaltung L1536: Werkstoffmodellierung |  |
|--|--|
| <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. Swantje Bargmann   |
| <b>Sprachen</b>                                | DE/EN  |
| <b>Zeitraum</b>                                | WiSe   |
| <b>Inhalt</b>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Finite-Element Methode</li> <li>• Grundlagen der Materialmodellierung</li> <li>• Einführung in die numerische Umsetzung von Materialgesetzen</li> <li>• Übersicht über die Modellierung verschiedener Werkstoffklassen</li> <li>• Verknüpfung von makroskopischen Größen zu mikromechanischen Vorgängen</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                               | D. Raabe: Computational Materials Science, The Simulation of Materials, Microstructures and Properties, Wiley-Vch<br><br>J. Bonet, R.D. Wood, Nonlinear Continuum Mechanics for Finite Element Analysis, Cambridge<br><br>G. Gottstein., Physical Foundations of Materials Science, Springer   |

| Modul M1220: Grenzflächen und grenzflächenbestimmte Materialien |   |            |                      |
|---|---|------------|----------------------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                      |   |            |                      |
| <b>Titel</b>  |   | <b>Typ</b> | <b>SWS</b> <b>LP</b> |
| Die hierarchischen Materialien der Natur (L1663)                |   | Seminar    | 2            3       |
| Grenzflächen (L1654)  |   | Vorlesung  | 2            3       |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                                    | Prof. Patrick Huber   |            |                      |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                                | Keine   |            |                      |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                                 | Grundlagen der Materialwissenschaften (I und II) und physikalische Chemie   |            |                      |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>                   | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht   |            |                      |
| <b>Fachkompetenz</b>  |   |            |                      |
| <i>Wissen</i>   | Die Studierenden können die Eigenschaften von modernen Hochleistungswerkstoffen sowie deren Einsatz in der Technik erläutern. Sie können die werkstoffwissenschaftliche Bedeutung und Anwendung von metallischen Werkstoffen, Keramiken, Polymeren, Halbleitern sowie von modernen Kompositmaterialien (insbesondere Biomaterialien) und Nanomaterialien beschreiben. |            |                      |
| <i>Fertigkeiten</i>   | Die Studierenden sind nach dem Erlernen grundlegender Prinzipien des Materialdesigns in der Lage, selbst neue Materialkonfigurationen mit gewünschten Eigenschaften zusammenzustellen.<br>Die Studierenden können einen Überblick über moderne Werkstoffe geben und optimale Werkstoffkombinationen für vorgegebene Anwendungen zusammenstellen.                      |            |                      |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                                    |   |            |                      |
| <i>Sozialkompetenz</i>  | Die Studierenden können Lösungen gegenüber Spezialisten präsentieren und Ideen weiterentwickeln.  |            |                      |
| <i>Selbstständigkeit</i>  | Die Studierenden können ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• ihre eigenen Stärken und Schwächen ermitteln.</li> <li>• benötigtes Wissen aneignen.</li> </ul>  |            |                      |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56   |            |                      |
| <b>Leistungspunkte</b>  | 6   |            |                      |
| <b>Prüfung</b>  | Klausur   |            |                      |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                | 90 min  |            |                      |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                         | Materialwissenschaft: Vertiefung Nano- und Hybridmaterialien: Wahlpflicht<br>Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht  |            |                      |

| Lehrveranstaltung L1663: Nature's Hierarchical Materials |  |
|--|--|
| <b>Typ</b>   | Seminar  |
| <b>SWS</b>   | 2  |
| <b>LP</b>  | 3  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                         | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28   |
| <b>Dozenten</b>  | Prof. Gerold Schneider   |
| <b>Sprachen</b>  | EN   |
| <b>Zeitraum</b>  | WiSe   |
| <b>Inhalt</b>  | Biological materials are omnipresent in the world around us. They are the main constituents in plant and animal bodies and have a diversity of functions. A fundamental function is obviously mechanical providing protection and support for the body. But biological materials may also serve as ion reservoirs (bone is a typical example), as chemical barriers (like cell membranes), have catalytic function (such as enzymes), transfer chemical into kinetic energy (such as the muscle), etc. This lecture will focus on materials with a primarily (passive) mechanical function: cellulose tissues (such as wood), collagen tissues (such as tendon or cornea), mineralized tissues (such as bone, dentin and glass sponges). The main goal is to give an introduction to the current knowledge of the structure in these materials and how these structures relate to their (mostly mechanical) functions. |
| <b>Literatur</b>   | Peter Fratzl, Richard Weinkamer, Nature's hierarchical materials <i>Progress</i> , in <i>Materials Science</i> 52 (2007) 1263-1334<br><br>Journal publications   |

| Lehrveranstaltung L1654: Grenzflächen |  |
|---------------------------------------|--|
| <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. Patrick Huber  |
| <b>Sprachen</b>                       | DE/EN  |
| <b>Zeitraum</b>                       | SoSe   |
| <b>Inhalt</b>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mikroskopische Struktur und Thermodynamik von Phasengrenzflächen (gas/fest, gas/flüssig, flüssig/flüssig, flüssig/fest)</li> <li>• Experimentelle Methoden zur Untersuchung von Grenzflächen</li> <li>• Grenzflächenkräfte</li> <li>• Benetzung</li> <li>• Surfactants, Schäume, Biomembranen</li> <li>• Chemische Funktionalisierung von Grenzflächen</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                      | "Physics and Chemistry of Interfaces", K.H. Butt, K. Graf, M. Kappl, Wiley-VCH Weinheim (2006)<br><br>"Interfacial Science", G.T. Barnes, I.R. Gentle, Oxford University Press (2005)  |

| Modul M1199: Moderne Funktionsmaterialien     |  |            |           |
|---|--|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                    |  |            |           |
| <b>Titel</b>                                  | <b>Typ</b>   | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Moderne Funktionsmaterialien (L1625)          | Vorlesung  | 2          | 6         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Prof. Patrick Huber  |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | keine.   |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | Grundlagen der Materialwissenschaften (I and II)   |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht  |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                          |  |            |           |
| <i>Wissen</i>                                 | Die Studierenden können die Eigenschaften von modernen Hochleistungswerkstoffen sowie deren Einsatz in der Technik erläutern. Sie können die werkstoffwissenschaftliche Bedeutung und Anwendung von metallischen Werkstoffen, Keramiken, Polymeren, Halbleitern sowie von modernen Kompositmaterialien (insbesondere Biomaterialien) und Nanomaterialien beschreiben.  |            |           |
| <i>Fertigkeiten</i>                           | Die Studierenden sind nach dem Erlernen grundlegender Prinzipien des Materialdesigns in der Lage, selbst neue Materialkonfigurationen mit gewünschten Eigenschaften zusammenzustellen.<br>Die Studierenden können einen Überblick über moderne Werkstoffe geben und optimale Werkstoffkombinationen für vorgegebene Anwendungen zusammenstellen.   |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                  |  |            |           |
| <i>Sozialkompetenz</i>                        | Die Studierenden können Lösungen gegenüber Spezialisten präsentieren und Ideen weiterentwickeln.   |            |           |
| <i>Selbstständigkeit</i>                      | Die Studierenden können ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• ihre eigenen Stärken und Schwächen ermitteln.</li> <li>• benötigtes Wissen aneignen.</li> </ul>   |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 152, Präsenzstudium 28  |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                        | 6  |            |           |
| <b>Prüfung</b>                                | Klausur  |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | 90 min   |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | Materialwissenschaft: Kernqualifikation: Pflicht<br>Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht<br>Medizingenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht<br>Medizingenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht<br>Medizingenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht<br>Medizingenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht<br>Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht<br>Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Werkstofftechnik: Wahlpflicht |            |           |

| Lehrveranstaltung L1625: Moderne Funktionsmaterialien |  |
|---|--|
| <b>Typ</b>  | Vorlesung  |
| <b>SWS</b>  | 2  |
| <b>LP</b>   | 6  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                      | Eigenstudium 152, Präsenzstudium 28  |
| <b>Dozenten</b>                                       | Prof. Patrick Huber, Prof. Stefan Müller, Prof. Bodo Fiedler, Prof. Gerold Schneider, Prof. Jörg Weißmüller  |
| <b>Sprachen</b>                                       | DE/EN  |
| <b>Zeitraum</b>                                       | WiSe   |
| <b>Inhalt</b>   | 1. Poröse Festkörper – Präparation, Charakterisierung und Funktionalitäten<br>2. Fluidik mit nanoporösen Membranen<br>3. Thermoplastische Elastomere<br>4. Eigenschaftsoptimierung von Kunststoffen durch Nanopartikel<br>5. Faserverbundwerkstoffe<br>6. Werkstoffmodellierung auf quantenmechanischer Basis<br>7. Biomaterialien |
| <b>Literatur</b>                                      | Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben  |



**Thesis**

| Modul M-002: Masterarbeit                     |   |     |    |
|---|---|-----|----|
| Lehrveranstaltungen                           |   |     |    |
| Titel   | Typ   | SWS | LP |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Professoren der TUHH  |     |    |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Laut ASPO § 24 (1):<br/>Es müssen mindestens 78 Leistungspunkte im Studiengang erworben worden sein. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss.</li> </ul>  |     |    |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | keine   |     |    |
| <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>Die Studierenden können das Spezialwissen (Fakten, Theorien und Methoden) ihres Studienfaches sicher zur Bearbeitung fachlicher Fragestellungen einsetzen.</li> <li>Die Studierenden können in einem oder mehreren Spezialbereichen ihres Faches die relevanten Ansätze und Terminologien in der Tiefe erklären, aktuelle Entwicklungen beschreiben und kritisch Stellung beziehen.</li> <li>Die Studierenden können eine eigene Forschungsaufgabe in ihrem Fachgebiet verorten, den Forschungsstand erheben und kritisch einschätzen.</li> </ul>  |     |    |
| <i>Wissen</i>                                 |   |     |    |
| <b>Fertigkeiten</b>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sind in der Lage, für die jeweilige fachliche Problemstellung geeignete Methoden auszuwählen, anzuwenden und ggf. weiterzuentwickeln.</li> <li>Die Studierenden sind in der Lage, im Studium erworbenes Wissen und erlernte Methoden auch auf komplexe und/oder unvollständig definierte Problemstellungen lösungsorientiert anzuwenden.</li> <li>Die Studierenden können in ihrem Fachgebiet neue wissenschaftliche Erkenntnisse erarbeiten und diese kritisch beurteilen.</li> </ul>  |     |    |
| <i>Fertigkeiten</i>                           |   |     |    |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                  | <p>Studierende können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>eine wissenschaftliche Fragestellung für ein Fachpublikum sowohl schriftlich als auch mündlich strukturiert, verständlich und sachlich richtig darstellen.</li> <li>in einer Fachdiskussion Fragen fachkundig und zugleich adressatengerecht beantworten und dabei eigene Einschätzungen überzeugend vertreten.</li> </ul>   |     |    |
| <i>Sozialkompetenz</i>                        |   |     |    |
| <b>Selbstständigkeit</b>                      | <p>Studierende sind fähig,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ein eigenes Projekt in Arbeitspakete zu strukturieren und abzuarbeiten.</li> <li>sich in ein teilweise unbekanntes Arbeitsgebiet des Studiengangs vertieft einzuarbeiten und dafür benötigte Informationen zu erschließen.</li> <li>Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens umfassend in einer eigenen Forschungsarbeit anzuwenden.</li> </ul>   |     |    |
| <i>Selbstständigkeit</i>                      |   |     |    |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 900, Präsenzstudium 0  |     |    |
| <b>Leistungspunkte</b>                        | 30  |     |    |
| <b>Prüfung</b>                                | laut FSPO   |     |    |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | laut FSPO   |     |    |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | Bauingenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht<br>Bioverfahrenstechnik: Abschlussarbeit: Pflicht<br>Chemical and Bioprocess Engineering: Abschlussarbeit: Pflicht<br>Computer Science: Abschlussarbeit: Pflicht<br>Elektrotechnik: Abschlussarbeit: Pflicht<br>Energie- und Umwelttechnik: Abschlussarbeit: Pflicht<br>Energietechnik: Abschlussarbeit: Pflicht<br>Environmental Engineering: Abschlussarbeit: Pflicht<br>Flugzeug-Systemtechnik: Abschlussarbeit: Pflicht<br>Global Innovation Management: Abschlussarbeit: Pflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht<br>Information and Communication Systems: Abschlussarbeit: Pflicht<br>International Production Management: Abschlussarbeit: Pflicht<br>Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht |     |    |

Joint European Master in Environmental Studies - Cities and Sustainability: Abschlussarbeit: Pflicht  
Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Abschlussarbeit: Pflicht  
Materialwissenschaft: Abschlussarbeit: Pflicht  
Mechanical Engineering and Management: Abschlussarbeit: Pflicht  
Mechatronik: Abschlussarbeit: Pflicht  
Mediziningenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht  
Microelectronics and Microsystems: Abschlussarbeit: Pflicht  
Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Abschlussarbeit: Pflicht  
Regenerative Energien: Abschlussarbeit: Pflicht  
Schiffbau und Meerestechnik: Abschlussarbeit: Pflicht  
Ship and Offshore Technology: Abschlussarbeit: Pflicht  
Theoretischer Maschinenbau: Abschlussarbeit: Pflicht  
Verfahrenstechnik: Abschlussarbeit: Pflicht  
Wasser- und Umweltingenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht