



## **Modulhandbuch**

Master of Science (M.Sc.)

# **Mechanical Engineering and Management Duale Variante**

Kohorte: Wintersemester 2022

Stand: 2. August 2022



---

---

# Inhaltsverzeichnis

---

---

Inhaltsverzeichnis	2
Studiengangsbeschreibung	3
Fachmodule der Kernqualifikation	6
Modul M0809: Computer Aided Design and Computation	6
Modul M0563: Robotics	8
Modul M0523: Betrieb & Management	10
Modul M1282: Ausgewählte Themen des Mechanical Engineering and Management (Alternative A: 12 LP)	11
Modul M1438: Ausgewählte Themen des Mechanical Engineering and Management (Alternative B: 6 LP)	17
Modul M1292: Marketing and Communication	23
Modul M1759: Theorie-Praxis-Verzahnung im dualen Master	26
Modul M1756: Praxismodul 1 im dualen Master	27
Modul M1285: Industriepraktikum MEM	29
Modul M1343: Aufbau und Eigenschaften der Faser-Kunststoff-Verbunde	30
Modul M1757: Praxismodul 2 im dualen Master	32
Modul M1283: Studienarbeit IMPMEM	34
Modul M1758: Praxismodul 3 im dualen Master	35
Fachmodule der Vertiefung Management	37
Modul M0814: Technology Management	37
Modul M0978: Mobility of Goods and Logistics Systems	39
Modul M1034: Technology Entrepreneurship	41
Modul M1255: International Production Management and Enterprise Resource Planning: CERMEDES AG	44
Modul M1263: Quantitative Research Methods	46
Modul M0750: Economics	48
Modul M0855: Marketing (Sales and Services / Innovation Marketing)	51
Modul M1035: Entrepreneurial Finance	53
Modul M0543: Advanced Topics in Management, Organization, and Human Resource Management	56
Modul M1173: Applied Statistics	58
Modul M0815: Product Planning	60
Fachmodule der Vertiefung Mechatronik	62
Modul M0751: Technische Schwingungslehre	62
Modul M0752: Nichtlineare Dynamik	64
Modul M0846: Control Systems Theory and Design	66
Modul M0746: Microsystem Engineering	68
Modul M0925: Digital Circuit Design	70
Modul M0677: Digital Signal Processing and Digital Filters	71
Modul M0633: Industrial Process Automation	73
Modul M1048: Integrated Circuit Design	75
Fachmodule der Vertiefung Produktentwicklung und Produktion	77
Modul M0604: High-Order FEM	77
Modul M1256: AdditiveProduction	79
Modul M1143: Applied Design Methodology in Mechatronics	81
Modul M0807: Boundary Element Methods	83
Modul M1257: 3D Printing Laboratory	85
Modul M1258: Laser Systems and Metallic Materials	86
Fachmodule der Vertiefung Werkstoffe	89
Modul M1150: Kontinuumsmechanik	89
Modul M1199: Moderne Funktionsmaterialien	92
Modul M1344: Verarbeitung von Faser-Kunststoff-Verbunde	93
Modul M1226: Mechanische Eigenschaften	95
Modul M1220: Grenzflächen und grenzflächenbestimmte Materialien	98
Modul M1151: Werkstoffmodellierung	100
Thesis	102
Modul M1801: Masterarbeit im dualen Studium	102

## 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.

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

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

### Berufliche Perspektiven

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.

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

### Lernziele

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

# Modulhandbuch M.Sc. "Mechanical Engineering and Management"

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 Ingenieurertätigkeit 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).

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

## Studiengangsstruktur

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)
- Faser-Kunststoff-Verbunde (6LP)
- Robotics (6LP)
- Wahlpflichtbereich Management & technische Ergänzungskurse oder auch ein Industriepraktikum stehen zur Auswahl (12 LP)
- Ergänzungskurse Betrieb und Management (Katalog) (6 LP)
- Modul zur Theorie-Praxis-Verzahnung (6 LP)
- Praxisphasen im dualen Studium (insg. 30 LP)

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) im Lernort Kooperationsunternehmen

## Modulhandbuch M.Sc. "Mechanical Engineering and Management"

- Masterarbeit (30 LP) im Lernort Kooperationsunternehmen

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

## 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 dem Betrieb und Management Katalog drei Vorlesungen aus und können noch maximal zwei weitere Management verwandte Module wählen. Alternativ können auch technische Ergänzungskurse oder auch ein Industriepraktikum gewählt werden. Zwei Module müssen insgesamt gewählt werden.

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>	None			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mechanical parts and basic operations of manufacturing techniques</li> <li>- Basic knowledge in mathematics, physics, and statics</li> <li>- Mechanics I (statics, mechanics of materials) and mechanics II (hydrostatics, kinematics, dynamics)</li> <li>- Mathematics I, II, III (in particular differential equations)</li> </ul>			
<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>- Understanding of the capabilities and limitations of 3D-CAD-Systems, PDM systems, and computer aided simulation Tools</li> <li>- General knowledge of the finite element method in combination with a basic theoretical and methodology basis</li> <li>- Basic understanding of the structural optimizations potential and fields of application</li> </ul>			
<i>Wissen</i>				
<i>Fertigkeiten</i>				
<b>Personale Kompetenzen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hands-on practice with an exemplary 3D-CAD-system to demonstrate basic modeling techniques as well as interfaces for concurrent finite element analysis</li> </ul>			
<i>Sozialkompetenz</i>				
<i>Selbstständigkeit</i>				
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56			
<b>Leistungspunkte</b>	6			
<b>Studienleistung</b>	Keine			
<b>Prüfung</b>	Klausur			
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 min			
<b>Zuordnung zu folgenden 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>	<p>Lee, K.: Principles of CAD / CAM / CAE Systems, Addison Wesley</p> <p>Bathe, K.-J.: Finite element procedures, Prentice Hall</p> <p>Christensen, P.W.; Klarbring, A.: An introduction to structural optimization; Springer</p>

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 M0563: Robotics				
<b>Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Robotik: Modellierung und Regelung (L0168)		Integrierte Vorlesung	4	4
Robotik: Modellierung und Regelung (L1305)		Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Dr. Martin Gomse			
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Fundamentals of electrical engineering Broad knowledge of mechanics 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> <i>Fertigkeiten</i>	Students are able to describe fundamental properties of robots and solution approaches for multiple problems in robotics. Students are able to derive and solve equations of motion for various manipulators. Students can generate trajectories in various coordinate systems. Students can design linear and partially nonlinear controllers for robotic manipulators.			
<b>Personale Kompetenzen</b> <i>Sozialkompetenz</i> <i>Selbstständigkeit</i>	Students are able to work goal-oriented in small mixed groups. Students are able to recognize and improve knowledge deficits independently. 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 96, Präsenzstudium 84			
<b>Leistungspunkte</b>	6			
<b>Studienleistung</b>	<b>Verpflichtend</b>	<b>Bonus</b>	<b>Art der Studienleistung</b>	<b>Beschreibung</b>
	Ja	Keiner	Fachtheoretisch-fachpraktische Studienleistung	Teilnahme an PBL-Einheiten sowie Erreichen des Gesamtziels und der jeweiligen Session-Ziele
<b>Prüfung</b>	Klausur			
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 min			
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Flugzeug-Systemtechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Mechatronik: Wahlpflicht Mechanical Engineering and Management: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Robotik und Informatik: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht			

Lehrveranstaltung L0168: Robotics: Modelling and Control	
<b>Typ</b>	Integrierte Vorlesung
<b>SWS</b>	4
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 64, Präsenzstudium 56
<b>Dozenten</b>	Dr. Martin Gomse
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Fundamental kinematics of rigid body systems Newton-Euler equations for manipulators Trajectory generation 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 Spong, Mark W.; Hutchinson, Seth; Vidyasagar, M. : Robot Modeling and Control. WILEY. ISBN 0-471-64990-2

<b>Lehrveranstaltung L1305: Robotics: Modelling and Control</b>	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Martin Gomse
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

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

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

**Modul M1282: Ausgewählte Themen des Mechanical Engineering and Management (Alternative A: 12 LP)**

**Lehrveranstaltungen**

Titel	Typ	SWS	LP
Ermüdung und Schadenstoleranz (L0310)	Vorlesung	2	3
Forschungsseminar für Fortgeschrittene (L0936)	Seminar	2	2
Interkulturelles Management und Kommunikation (MEM) (L2866)	Vorlesung	2	2
Internationales Recht für Ingenieure (L1750)	Seminar	2	2
Internationales Recht für Ingenieure (L1749)	Vorlesung	2	2
Leichtbaupraktikum (L1258)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	3
Personalmanagement und Organisationsentwicklung (L0108)	Vorlesung	2	2
Rechnungswesen (L1712)	Vorlesung	2	2
Rechnungswesen (L1713)	Hörsaalübung	2	2
Strukturmechanik von Faserverbunden (L1514)	Vorlesung	2	3

<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Volker Gollnick
<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> <i>Wissen</i>	<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> </ul>
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> <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>
<b>Personale Kompetenzen</b> <i>Sozialkompetenz</i> <i>Selbstständigkeit</i>	Studierende können durch eine eigenständige Wahl der geeigneten Fächer je nach Interessenlage selbstständig Kenntnisse und Fähigkeiten vertiefen.
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen
<b>Leistungspunkte</b>	12
<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>Prüfungsart</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

<b>Lehrveranstaltung L0936: Advanced Research Seminar</b>	
<b>Typ</b>	Seminar
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Prüfungsart</b>	Schriftliche Ausarbeitung
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	10-15 Seiten
<b>Dozenten</b>	Prof. Cornelius Herstatt
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe/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>

<b>Lehrveranstaltung L2866: Intercultural Management and Communication (MEM)</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Prüfungsart</b>	Schriftliche Ausarbeitung
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	10 Seiten
<b>Dozenten</b>	NN
<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>

Lehrveranstaltung L1750: International Law for Engineers	
<b>Typ</b>	Seminar
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Prüfungsart</b>	Schriftliche Ausarbeitung
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	10-20 Seiten
<b>Dozenten</b>	Markus A. Meyer-Chory
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>basics and selected legal aspects of international Engineers work - i.e. on contracts, construction, labor, patents, insurance</li> </ul>
<b>Literatur</b>	As per Stud.IP

Lehrveranstaltung L1749: International Law for Engineers	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Prüfungsart</b>	Klausur
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 Minuten
<b>Dozenten</b>	Markus A. Meyer-Chory
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>basics and selected legal aspects of international Engineers work and international laws, such as civil/common law, questions of jurisdiction and courts as well as arbitration and enforcement of titles, etc.</li> <li>also laws on contracts, construction, labor, patents, companies</li> </ul>
<b>Literatur</b>	As per Stud.IP.

Lehrveranstaltung L1258: Leichtbaupraktikum	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
<b>Prüfungsart</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 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>Prüfungsart</b>	Klausur
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	60 min
<b>Dozenten</b>	Prof. Christian Ringle
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>The lecture addresses advanced topics of</p> <p><b>Organization Design &amp; Organization Theory</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• The processes of developing organizational structures for multinational firms with special focus on (1) the balance between differentiation and integration, (2) the balance between centralization and decentralization, (3) the balance between standardization and adaptation,</li> <li>• The adaptation of organizations and their structures to the competitive environment, with special focus on international operating organizations and global markets,</li> <li>• Typical examples and comparison of various organizational instruments (e.g. authority and control, specialization and coordination),</li> <li>• Introduction to established international organizational structures and network structures.</li> </ul> <p><b>Human Resource Management</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction to Human Resource Management from a strategic and international perspective (incl. the typical challenges of international organizations);</li> <li>• Fundamentals of the human resource planning and recruitment in the global environment;</li> <li>• Discussion of the advantages and disadvantages of a diverse workforce (incl. international teams);</li> <li>• Managing performance, compensation and benefits of international corporations;</li> <li>• Analysis and design of work, employee development, separation &amp; retention;</li> <li>• Case studies addressing fundamental questions in human resource management and organization design.</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>Dessler, G. (2020): Human Resource Management, 16e, Boston: Pearson.</p> <p>Gibson, J.L./ Ivancevich, J.M./ Donnelly, J.H./ Konopaske, R. (2011): Organizations: Behavior, Structure, Processes, 14/e, Boston: McGraw-Hill.</p> <p>Jones, G. R. (2012): Organizational Theory, Design, and Change, 7/e, Boston: Pearson.</p> <p>Mondy, R. W. (2018): Human Resource Management, 15/e, Boston: Pearson.</p> <p>Noe, R.A./ Hollenbeck, J.R./ Gerhart, B./ Wright, P.M. (2010): Human Resource Management: Gaining a Competitive Advantage, 7/e, New York: McGraw-Hill.</p>

Lehrveranstaltung L1712: Accounting	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Prüfungsart</b>	Schriftliche Ausarbeitung
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	10-20 Seiten
<b>Dozenten</b>	Dr. Uwe Kagelmann
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p><b>Course objective:</b> To provide a theoretical and a practical insight into the area of financial and management accounting.</p> <p><b>Approach:</b> 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>
<b>Literatur</b>	<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	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Prüfungsart</b>	Schriftliche Ausarbeitung
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	10-20 Seiten
<b>Dozenten</b>	Dr. Uwe Kagelmann
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung



Lehrveranstaltung L1514: Structural Mechanics of Fibre Reinforced Composites	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Prüfungsart</b>	Mündliche Prüfung
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	30 min
<b>Dozenten</b>	Prof. Benedikt Kriegesmann
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>Classical laminate theory</p> <p>Rules of mixture</p> <p>Failure mechanisms and criteria of composites</p> <p>Boundary value problems of isotropic and anisotropic shells</p> <p>Stability of composite structures</p> <p>Optimization of laminated composites</p> <p>Modelling composites in FEM</p> <p>Numerical multiscale analysis of textile composites</p> <p>Progressive failure analysis</p>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schürmann, H., „Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden“, Springer, Berlin, aktuelle Auflage.</li> <li>• Wiedemann, J., „Leichtbau Band 1: Elemente“, Springer, Berlin, Heidelberg, , aktuelle Auflage.</li> <li>• Reddy, J.N., „Mechanics of Composite Laminated Plates and Shells“, CRC Publishing, Boca Raton et al., current edition.</li> <li>• Jones, R.M., „Mechanics of Composite Materials“, Scripta Book Co., Washington, current edition.</li> <li>• Timoshenko, S.P., Gere, J.M., „Theory of elastic stability“, McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, current edition.</li> <li>• Turvey, G.J., Marshall, I.H., „Buckling and postbuckling of composite plates“, Chapman and Hall, London, current edition.</li> <li>• Herakovich, C.T., „Mechanics of fibrous composites“, John Wiley and Sons, Inc., New York, current edition.</li> <li>• Mittelstedt, C., Becker, W., „Strukturmechanik ebener Laminate“, aktuelle Auflage.</li> </ul>

**Modul M1438: Ausgewählte Themen des Mechanical Engineering and Management (Alternative B: 6 LP)**

**Lehrveranstaltungen**

Titel	Typ	SWS	LP
Ermüdung und Schadenstoleranz (L0310)	Vorlesung	2	3
Forschungsseminar für Fortgeschrittene (L0936)	Seminar	2	2
Interkulturelles Management und Kommunikation (MEM) (L2866)	Vorlesung	2	2
Internationales Recht für Ingenieure (L1749)	Vorlesung	2	2
Internationales Recht für Ingenieure (L1750)	Seminar	2	2
Leichtbaupraktikum (L1258)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	3
Personalmanagement und Organisationsentwicklung (L0108)	Vorlesung	2	2
Rechnungswesen (L1712)	Vorlesung	2	2
Rechnungswesen (L1713)	Hörsaalübung	2	2
Strukturmechanik von Faserverbunden (L1514)	Vorlesung	2	3

<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Volker Gollnick
<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> <i>Wissen</i>	<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> </ul>
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> <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>
<b>Personale Kompetenzen</b> <i>Sozialkompetenz</i> <i>Selbstständigkeit</i>	Studierende können durch eine eigenständige Wahl der geeigneten Fächer je nach Interessenlage selbstständig Kenntnisse und Fähigkeiten vertiefen.
<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>Prüfungsart</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 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>Prüfungsart</b>	Schriftliche Ausarbeitung
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	10-15 Seiten
<b>Dozenten</b>	Prof. Cornelius Herstatt
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe/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 L2866: Intercultural Management and Communication (MEM)	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Prüfungsart</b>	Schriftliche Ausarbeitung
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	10 Seiten
<b>Dozenten</b>	NN
<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>

Lehrveranstaltung L1749: International Law for Engineers	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Prüfungsart</b>	Klausur
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 Minuten
<b>Dozenten</b>	Markus A. Meyer-Chory
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>basics and selected legal aspects of international Engineers work and international laws, such as civil/common law, questions of jurisdiction and courts as well as arbitration and enforcement of titles, etc.</li> <li>also laws on contracts, construction, labor, patents, companies</li> </ul>
<b>Literatur</b>	As per Stud.IP.

Lehrveranstaltung L1750: International Law for Engineers	
<b>Typ</b>	Seminar
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Prüfungsart</b>	Schriftliche Ausarbeitung
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	10-20 Seiten
<b>Dozenten</b>	Markus A. Meyer-Chory
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>basics and selected legal aspects of international Engineers work - i.e. on contracts, construction, labor, patents, insurance</li> </ul>
<b>Literatur</b>	As per Stud.IP.

Lehrveranstaltung L1258: Leichtbaupraktikum	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
<b>Prüfungsart</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 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>Prüfungsart</b>	Klausur
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	60 min
<b>Dozenten</b>	Prof. Christian Ringle
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>The lecture addresses advanced topics of</p> <p><b>Organization Design &amp; Organization Theory</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• The processes of developing organizational structures for multinational firms with special focus on (1) the balance between differentiation and integration, (2) the balance between centralization and decentralization, (3) the balance between standardization and adaptation,</li> <li>• The adaptation of organizations and their structures to the competitive environment, with special focus on international operating organizations and global markets,</li> <li>• Typical examples and comparison of various organizational instruments (e.g. authority and control, specialization and coordination),</li> <li>• Introduction to established international organizational structures and network structures.</li> </ul> <p><b>Human Resource Management</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction to Human Resource Management from a strategic and international perspective (incl. the typical challenges of international organizations);</li> <li>• Fundamentals of the human resource planning and recruitment in the global environment;</li> <li>• Discussion of the advantages and disadvantages of a diverse workforce (incl. international teams);</li> <li>• Managing performance, compensation and benefits of international corporations;</li> <li>• Analysis and design of work, employee development, separation &amp; retention;</li> <li>• Case studies addressing fundamental questions in human resource management and organization design.</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>Dessler, G. (2020): Human Resource Management, 16e, Boston: Pearson.</p> <p>Gibson, J.L./ Ivancevich, J.M./ Donnelly, J.H./ Konopaske, R. (2011): Organizations: Behavior, Structure, Processes, 14/e, Boston: McGraw-Hill.</p> <p>Jones, G. R. (2012): Organizational Theory, Design, and Change, 7/e, Boston: Pearson.</p> <p>Mondy, R. W. (2018): Human Resource Management, 15/e, Boston: Pearson.</p> <p>Noe, R.A./ Hollenbeck, J.R./ Gerhart, B./ Wright, P.M. (2010): Human Resource Management: Gaining a Competitive Advantage, 7/e, New York: McGraw-Hill.</p>

Lehrveranstaltung L1712: Accounting	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Prüfungsart</b>	Schriftliche Ausarbeitung
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	10-20 Seiten
<b>Dozenten</b>	Dr. Uwe Kagelmann
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p><b>Course objective:</b> To provide a theoretical and a practical insight into the area of financial and management accounting.</p> <p><b>Approach:</b> 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>
<b>Literatur</b>	<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	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Prüfungsart</b>	Schriftliche Ausarbeitung
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	10-20 Seiten
<b>Dozenten</b>	Dr. Uwe Kagelmann
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1514: Structural Mechanics of Fibre Reinforced Composites	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Prüfungsart</b>	Mündliche Prüfung
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	30 min
<b>Dozenten</b>	Prof. Benedikt Kriegesmann
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>Classical laminate theory</p> <p>Rules of mixture</p> <p>Failure mechanisms and criteria of composites</p> <p>Boundary value problems of isotropic and anisotropic shells</p> <p>Stability of composite structures</p> <p>Optimization of laminated composites</p> <p>Modelling composites in FEM</p> <p>Numerical multiscale analysis of textile composites</p> <p>Progressive failure analysis</p>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schürmann, H., „Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden“, Springer, Berlin, aktuelle Auflage.</li> <li>• Wiedemann, J., „Leichtbau Band 1: Elemente“, Springer, Berlin, Heidelberg, , aktuelle Auflage.</li> <li>• Reddy, J.N., „Mechanics of Composite Laminated Plates and Shells“, CRC Publishing, Boca Raton et al., current edition.</li> <li>• Jones, R.M., „Mechanics of Composite Materials“, Scripta Book Co., Washington, current edition.</li> <li>• Timoshenko, S.P., Gere, J.M., „Theory of elastic stability“, McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, current edition.</li> <li>• Turvey, G.J., Marshall, I.H., „Buckling and postbuckling of composite plates“, Chapman and Hall, London, current edition.</li> <li>• Herakovich, C.T., „Mechanics of fibrous composites“, John Wiley and Sons, Inc., New York, current edition.</li> <li>• Mittelstedt, C., Becker, W., „Strukturmechanik ebener Laminate“, aktuelle Auflage.</li> </ul>

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	2	2
Interkulturelles Management und Kommunikation (L0846)	Vorlesung	2	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Christian Lüthje		
<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 timingstrategies;</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 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Schriftliche Ausarbeitung, Übungsaufgaben, Präsentation, mündliche Beteiligung		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Global Innovation Management: Kernqualifikation: Pflicht 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 Lüthje
<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>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Christian Lühje, Dr. Elke Christiane Fismer
<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.  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. Elke Christiane Fismer
<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 M1759: Theorie-Praxis-Verzahnung im dualen Master	
<b>Modulverantwortlicher</b>	Dr. Henning Haschke
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul „Theorie-Praxis-Verzahnung im dualen Bachelor“</li> <li>• Praxismodule aus dem dualen Bachelor der TUHH</li> </ul>
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
<b>Fachkompetenz</b> <i>Wissen</i>  <i>Fertigkeiten</i>  <b>Personale Kompetenzen</b> <i>Sozialkompetenz</i>  <i>Selbstständigkeit</i>	<p>Die Studierenden ...</p> <p>... können ausgewählte klassische und aktuelle Theorien, Konzepte und Methoden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• des Projektmanagements und</li> <li>• des Veränderungs- und Transformationsmanagements</li> </ul> <p>... beschreiben, einordnen sowie auf konkrete Situationen, Prozesse und Vorhaben in Ihrem persönlichen beruflichen Kontext anwenden.</p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... antizipieren typische Schwierigkeiten, positive und negative Auswirkungen sowie Erfolgs- und Misserfolgskriterien im Ingenieurbereich, beurteilen diese und wägen aussichtsreiche Strategien und Handlungsoptionen gegeneinander ab.</li> <li>• ... entwickeln spezialisierte fachliche und konzeptionelle Fertigkeiten zur Lösung komplexer Aufgaben- und Problemstellungen im beruflichen Tätigkeitsfeld/Arbeitsbereich.</li> </ul> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... sind in der Lage, auch interdisziplinäre Teams im Rahmen komplexer Aufgaben- und Problemstellungen verantwortlich zu leiten.</li> <li>• ... führen bereichsspezifische und -übergreifende Diskussionen mit Fachexpertinnen und Fachexperten, Stakeholdern sowie Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und vertreten dabei ihre Vorgehensweisen, Standpunkte und Arbeitsergebnisse.</li> </ul> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... definieren, reflektieren und bewerten Ziele und Maßnahmen für komplexe anwendungsorientierte Projekte und Veränderungsprozesse.</li> <li>• ... gestalten ihren beruflichen Zuständigkeitsbereich eigenständig und nachhaltig.</li> <li>• ... übernehmen Verantwortung für ihr Handeln und für ihre Arbeitsergebnisse.</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Studienleistung</b>	Keine
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Ausarbeitung
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Studienbegleitende und semesterübergreifende Dokumentation: Die Leistungspunkte für das Modul werden durch die Anfertigung eines digitalen Lern- und Entwicklungsberichtes (E-Portfolio) erworben. Dabei handelt es sich um eine fortlaufende Dokumentation und Reflexion der Lernerfahrungen und der Kompetenzentwicklung im Bereich der Personalen Kompetenz.

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

Modul M1756: Praxismodul 1 im dualen Master			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Praxisphase 1 im dualen Master (L2887)		0	10
<b>Modulverantwortlicher</b>	Dr. Henning Haschke		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erfolgreicher Abschluss eines dualen Bachelors der TU Hamburg bzw. vergleichbare berufspraktische Erfahrungen und Kompetenzen im Bereich der Theorie-Praxis-Verzahnung</li> <li>LV D "Projektmanagement im Ingenieurbereich verantwortungsvoll gestalten" aus dem Modul "Theorie-Praxis-Verzahnung im dualen Master"</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden ...		
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>... verbinden ihre Kenntnisse von Fakten, Grundsätzen, Theorien und Methoden der bisherigen Studieninhalte mit dem erworbenen Praxiswissen, insbesondere ihrem Wissen um berufspraktische Verfahrens- und Vorgehensmöglichkeiten, im aktuellen Tätigkeitsfeld im Ingenieurbereich.</li> <li>... verfügen über ein kritisches Verständnis über die praktischen Anwendungsmöglichkeiten ihres ingenieurwissenschaftlichen Faches.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden ...		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>... wenden fachtheoretisches Wissen auf komplexe, bereichsübergreifende Problemstellungen des Betriebes an und beurteilen die dazugehörigen Arbeitsprozesse und -ergebnisse unter Einbeziehung von Handlungsoptionen.</li> <li>... setzen die mit ihren aktuellen Aufgaben korrespondierenden hochschulseitigen Anwendungsempfehlungen um.</li> <li>... erarbeiten Lösungen sowie Verfahrens- und Vorgehensweisen in ihrem Tätigkeitsfeld und Zuständigkeitsbereich.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	Die Studierenden ...		
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>... arbeiten verantwortlich in Projektteams ihres Arbeitsbereichs und gehen vorausschauend mit Problemen in der Arbeitsgruppe um.</li> <li>... vertreten komplexe ingenieurwissenschaftliche Standpunkte, Sachverhalte, Problemstellungen und Lösungsansätze im Gespräch mit internen und externen betrieblichen Stakeholdern argumentativ.</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden ...		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>... definieren Ziele für die eigenen Lern- und Arbeitsprozesse als Ingenieurin bzw. Ingenieur.</li> <li>... reflektieren Lern- und Arbeitsprozesse in ihrem Zuständigkeitsbereich.</li> <li>... reflektieren die Bedeutung von Fachmodulen, Vertiefungsrichtungen und Spezialisierung für die Arbeit als Ingenieurin bzw. Ingenieur sowie die Umsetzung der hochschulseitigen Anwendungsempfehlungen und der damit einhergehenden Herausforderungen eines positiven Theorie-Praxis-Transfers.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 300, Präsenzstudium 0		
<b>Leistungspunkte</b>	10		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Ausarbeitung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Studienbegleitende und semesterübergreifende Dokumentation: Die Leistungspunkte für das Modul werden durch die Anfertigung eines digitalen Lern- und Entwicklungsberichtes (E-Portfolio) erworben. Dabei handelt es sich um eine Dokumentation und Reflexion der individuellen Lernerfahrungen und Kompetenzentwicklungen im Bereich der Theorie-Praxis-Verzahnung und der Berufspraxis. Zusätzlich erbringt das Kooperationsunternehmen gegenüber der Koordinierungsstelle dual@TUHH den Nachweis, dass die bzw. der dual Studierende die Praxisphase absolviert hat.		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Chemical and Bioprocess Engineering: Kernqualifikation: Pflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht Energietechnik: Kernqualifikation: Pflicht Environmental Engineering: Kernqualifikation: Pflicht Flugzeug-Systemtechnik: Kernqualifikation: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Information and Communication Systems: Kernqualifikation: Pflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht Materialwissenschaft: Kernqualifikation: Pflicht Mechanical Engineering and Management: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronics: Kernqualifikation: Pflicht Medizingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht		

	Microelectronics and Microsystems: Kernqualifikation: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Kernqualifikation: Pflicht Regenerative Energien: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau und Meerestechnik: Kernqualifikation: Pflicht Theoretischer Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht
--	---

**Lehrveranstaltung L2887: Praxisphase 1 im dualen Master**

<b>Typ</b>	
<b>SWS</b>	0
<b>LP</b>	10
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 300, Präsenzstudium 0
<b>Dozenten</b>	Dr. Henning Haschke
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe/SoSe
<b>Inhalt</b>	<p><b>Onboarding Betrieb</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zuweisung berufliches Tätigkeitsfeld als Ingenieurin bzw. Ingenieur (B.Sc.) und dazugehöriger Arbeitsbereiche</li> <li>• Festlegung der Zuständigkeiten und Befugnisse des dual Studierenden im Betrieb als Ingenieurin bzw. Ingenieur (B.Sc.)</li> <li>• Eigenverantwortliches Arbeiten im Team und ausgewählten Projekten - bereichs- und ggf. unternehmensübergreifend</li> <li>• Ablaufplanung des aktuellen Praxismoduls mit klarer Zuordnung zu den Arbeitsstrukturen</li> <li>• Ablaufplanung der Prüfungsphase/nächstes Studiensemester</li> </ul> <p><b>Betriebliches Wissen und betriebliche Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unternehmensspezifika: Verantwortung als Ingenieurin bzw. Ingenieur (B.Sc.) im eigenen Arbeitsbereich, Koordination von Team- und Projektarbeit, Umgang mit komplexen Zusammenhängen und ungelösten Problemstellungen, Entwicklung und Realisierung von Innovationen</li> <li>• Fachliche Spezialisierung (korrespondierend mit dem gewählten Studiengang (M.Sc.) im Tätigkeitsfeld</li> <li>• Systemische Fertigkeiten</li> <li>• Umsetzung der hochschulseitigen Anwendungsempfehlungen (Theorie-Praxis-Transfer) in damit korrespondierenden Arbeits- und Aufgabenbereichen des Betriebes</li> </ul> <p><b>Lerntransfer/-reflexion</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anlegen E-Portfolio</li> <li>• Bedeutung der Studieninhalte (M.Sc.) für die Arbeit als Ingenieurin bzw. Ingenieur</li> <li>• Bedeutung von Entwicklung und Innovation für die Arbeit als Ingenieurin bzw. Ingenieur</li> <li>• Hochschulseitige Anwendungsempfehlungen zum Theorie-Praxis-Transfer</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierendenhandbuch</li> <li>• Betriebliche Dokumente</li> <li>• Hochschulseitige Handlungsempfehlungen zum Theorie-Praxis-Transfer</li> </ul>

Modul M1285: Industriepraktikum MEM			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
<b>Modulverantwortlicher</b>	NN		
<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> <i>Wissen</i>  <i>Fertigkeiten</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> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b> <i>Sozialkompetenz</i>  <i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <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> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 180, Präsenzstudium 0		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Ausarbeitung (laut FPrO)		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	laut Praktikumsordnung		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Mechanical Engineering and Management: Kernqualifikation: Wahlpflicht		

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

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

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

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



Modul M1757: Praxismodul 2 im dualen Master			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Praxisphase 2 im dualen Master (L2888)		0	10
<b>Modulverantwortlicher</b>	Dr. Henning Haschke		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erfolgreicher Abschluss des Praxismoduls 1 im dualen Master</li> <li>• LV D "Projektmanagement im Ingenieurbereich verantwortungsvoll gestalten" aus dem Modul "Theorie-Praxis-Verzahnung im dualen Master"</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... verbinden ihre Kenntnisse von Fakten, Grundsätzen, Theorien und Methoden der bisherigen Studieninhalte mit dem erworbenen Praxiswissen, insbesondere ihrem Wissen um berufspraktische Verfahrens- und Vorgehensmöglichkeiten, im aktuellen Tätigkeitsfeld im Ingenieurbereich.</li> <li>• ... verfügen über ein kritisches Verständnis über die praktischen Anwendungsmöglichkeiten ihres ingenieurwissenschaftlichen Faches.</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... wenden fachtheoretisches Wissen auf komplexe, bereichsübergreifende Problemstellungen des Betriebes an und beurteilen die dazugehörigen Arbeitsprozesse und -ergebnisse unter Einbeziehung von Handlungsoptionen.</li> <li>• ... setzen die mit ihren aktuellen Aufgaben korrespondierenden hochschulseitigen Anwendungsempfehlungen um.</li> <li>• ... erarbeiten (neue) Lösungen sowie Verfahrens- und Vorgehensweisen in ihrem Tätigkeitsfeld und Zuständigkeitsbereich - auch bei sich häufig ändernden Anforderungen (systemische Fertigkeiten).</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... arbeiten verantwortlich in bereichs- und übergreifenden Projektteams und gehen vorausschauend mit Problemen in der Arbeitsgruppe um.</li> <li>• ... vertreten komplexe ingenieurwissenschaftliche Standpunkte, Sachverhalte, Problemstellungen und Lösungsansätze im Gespräch mit internen und externen betrieblichen Stakeholdern argumentativ und entwickeln diese gemeinsam weiter.</li> </ul> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... definieren Ziele für die eigenen Lern- und Arbeitsprozesse als Ingenieurin bzw. Ingenieur.</li> <li>• ... reflektieren Lern- und Arbeitsprozesse in ihrem Zuständigkeitsbereich.</li> <li>• ... reflektieren die Bedeutung von Fachmodulen, Vertiefungsrichtungen und Spezialisierung für die Arbeit als Ingenieurin bzw. Ingenieur sowie die Umsetzung der hochschulseitigen Anwendungsempfehlungen und der damit einhergehenden Herausforderungen eines positiven Theorie-Praxis-Transfers.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 300, Präsenzstudium 0		
<b>Leistungspunkte</b>	10		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Ausarbeitung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Studienbegleitende und semesterübergreifende Dokumentation: Die Leistungspunkte für das Modul werden durch die Anfertigung eines digitalen Lern- und Entwicklungsberichtes (E-Portfolio) erworben. Dabei handelt es sich um eine Dokumentation und Reflexion der individuellen Lernerfahrungen und Kompetenzentwicklungen im Bereich der Theorie-Praxis-Verzahnung und der Berufspraxis. Zusätzlich erbringt das Kooperationsunternehmen gegenüber der Koordinierungsstelle dual@TUHH den Nachweis, dass die bzw. der dual Studierende die Praxisphase absolviert hat.		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Chemical and Bioprocess Engineering: Kernqualifikation: Pflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht Energietechnik: Kernqualifikation: Pflicht Environmental Engineering: Kernqualifikation: Pflicht Flugzeug-Systemtechnik: Kernqualifikation: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Information and Communication Systems: Kernqualifikation: Pflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht Materialwissenschaft: Kernqualifikation: Pflicht Mechanical Engineering and Management: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronics: Kernqualifikation: Pflicht Medizingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht		

Microelectronics and Microsystems: Kernqualifikation: Pflicht
Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Kernqualifikation: Pflicht
Regenerative Energien: Kernqualifikation: Pflicht
Schiffbau und Meerestechnik: Kernqualifikation: Pflicht
Theoretischer Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht
Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht
Wasser- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L2888: Praxisphase 2 im dualen Master	
<b>Typ</b>	
<b>SWS</b>	0
<b>LP</b>	10
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 300, Präsenzstudium 0
<b>Dozenten</b>	Dr. Henning Haschke
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe/SoSe
<b>Inhalt</b>	<p><b>Onboarding Betrieb</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zuweisung berufliches Tätigkeitsfeld als Ingenieurin bzw. Ingenieur (B.Sc.) und dazugehöriger Arbeitsbereiche</li> <li>• Festlegung der Zuständigkeiten und Befugnisse des dual Studierenden im Betrieb als Ingenieurin bzw. Ingenieur (B.Sc.)</li> <li>• Eigenverantwortliches Arbeiten im Team und ausgewählten Projekten - im bereichs- und ggf. unternehmensübergreifend</li> <li>• Ablaufplanung des aktuellen Praxismoduls mit klarer Zuordnung zu den Arbeitsstrukturen</li> <li>• Ablaufplanung der Prüfungsphase/nächstes Studiensemester</li> </ul> <p><b>Betriebliches Wissen und betriebliche Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unternehmensspezifika: Verantwortung als Ingenieurin bzw. Ingenieur (B.Sc.) im eigenen Arbeitsbereich, Koordination von Team- und Projektarbeit, Umgang mit komplexen Zusammenhängen und ungelösten Problemstellungen, Entwicklung und Realisierung von Innovationen</li> <li>• Fachliche Spezialisierung (korrespondierend mit dem gewählten Studiengang (M.Sc.) im Tätigkeitsfeld</li> <li>• Systemische Fertigkeiten</li> <li>• Umsetzung der hochschulseitigen Anwendungsempfehlungen (Theorie-Praxis-Transfer) in damit korrespondierenden Arbeits- und Aufgabenbereichen des Betriebes</li> </ul> <p><b>Lerntransfer/-reflexion</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortschreiben E-Portfolio</li> <li>• Bedeutung der Studieninhalte (M.Sc.) für die Arbeit als Ingenieurin bzw. Ingenieur</li> <li>• Bedeutung von Entwicklung und Innovation für die Arbeit als Ingenieurin bzw. Ingenieur</li> <li>• Hochschulseitige Anwendungsempfehlungen zum Theorie-Praxis-Transfer</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierendenhandbuch</li> <li>• Betriebliche Dokumente</li> <li>• Hochschulseitige Anwendungsempfehlungen zum Theorie-Praxis-Transfer</li> </ul>

Modul M1283: Studienarbeit IMPMEM			
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> <i>Wissen</i>	<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>		
<i>Fertigkeiten</i>	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.		
<b>Personale Kompetenzen</b> <i>Sozialkompetenz</i>	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.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind fähig, die zur Bearbeitung der Projektarbeit notwendigen Arbeitsschritte und Abläufe selbstständig 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.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 360, Präsenzstudium 0		
<b>Leistungspunkte</b>	12		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Studienarbeit		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	laut FSPO		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Mechanical Engineering and Management: Kernqualifikation: Pflicht		

Modul M1758: Praxismodul 3 im dualen Master			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Praxisphase 3 im dualen Master (L2889)		0	10
<b>Modulverantwortlicher</b>	Dr. Henning Haschke		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erfolgreicher Abschluss des Praxismoduls 2 im dualen Master</li> <li>LV E aus dem Modul "Theorie-Praxis-Verzahnung im dualen Master"</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... verbinden ihr umfassendes und spezialisiertes ingenieurwissenschaftliches Wissen der bisherigen Studieninhalte mit dem erworbenen strategieorientierten Praxiswissen im aktuellen Arbeits- und Verantwortungsbereich.</li> <li>... verfügen über ein kritisches Verständnis über die praktischen Anwendungsmöglichkeiten ihres ingenieurwissenschaftlichen Faches sowie der angrenzenden Bereiche bei der Realisierung von Innovationen.</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... wenden spezialisierte und konzeptionelle Fertigkeiten zur Lösung komplexer, mitunter bereichsübergreifender Problemstellungen des Betriebes an und beurteilen die dazugehörigen Arbeitsprozesse und -ergebnisse unter Einbeziehung von Handlungsoptionen.</li> <li>... setzen die mit ihren aktuellen Aufgaben korrespondierenden hochschulseitigen Anwendungsempfehlungen um.</li> <li>... erarbeiten neue Lösungen sowie Verfahrens- und Vorgehensweisen für die Umsetzung betrieblicher Projekte und Aufträge - auch bei sich häufig ändernden Anforderungen und unvorhersehbaren Veränderungen (systemische Fertigkeiten).</li> <li>... sind in der Lage, mit wissenschaftlichen Methoden neue Ideen und Verfahren für betriebliche Problem- und Fragestellungen zu entwickeln und diese hinsichtlich ihrer Verwendbarkeit zu beurteilen.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... arbeiten verantwortlich in bereichs- und unternehmensübergreifenden Projektteams und gehen vorausschauend mit Problemen in der Arbeitsgruppe um.</li> <li>... sind in der Lage, die fachliche Entwicklung anderer gezielt zu fördern.</li> <li>... vertreten komplexe und interdisziplinäre ingenieurwissenschaftliche Standpunkte, Sachverhalte, Problemstellungen und Lösungsansätze im Gespräch mit internen und externen betrieblichen Stakeholdern argumentativ und entwickeln diese gemeinsam weiter.</li> </ul> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... reflektieren Lern- und Arbeitsprozesse in ihrem Zuständigkeitsbereich.</li> <li>... definieren Ziele für neue anwendungsorientierte Aufgaben, Projekte und Innovationsvorhaben unter Reflexion möglicher Auswirkungen auf Betrieb und Öffentlichkeit.</li> <li>... reflektieren die Bedeutung von Vertiefungsrichtungen, Spezialisierung und Forschung für die Arbeit als Ingenieurin bzw. Ingenieur sowie die Umsetzung der hochschulseitigen Anwendungsempfehlungen und der damit einhergehenden Herausforderungen eines positiven Theorie-Praxis-Transfers.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 300, Präsenzstudium 0		
<b>Leistungspunkte</b>	10		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Ausarbeitung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Studienbegleitende und semesterübergreifende Dokumentation: Die Leistungspunkte für das Modul werden durch die Anfertigung eines digitalen Lern- und Entwicklungsberichtes (E-Portfolio) erworben. Dabei handelt es sich um eine Dokumentation und Reflexion der individuellen Lernerfahrungen und Kompetenzentwicklungen im Bereich der Theorie-Praxis-Verzahnung und der Berufspraxis. Zusätzlich erbringt das Kooperationsunternehmen gegenüber der Koordinierungsstelle dual@TUHH den Nachweis, dass die bzw. der dual Studierende die Praxisphase absolviert hat.		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Chemical and Bioprocess Engineering: Kernqualifikation: Pflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht Energietechnik: Kernqualifikation: Pflicht Environmental Engineering: Kernqualifikation: Pflicht Flugzeug-Systemtechnik: Kernqualifikation: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Information and Communication Systems: Kernqualifikation: Pflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht		

	Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht Materialwissenschaft: Kernqualifikation: Pflicht Mechanical Engineering and Management: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronics: Kernqualifikation: Pflicht Medizingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Microelectronics and Microsystems: Kernqualifikation: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Kernqualifikation: Pflicht Regenerative Energien: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau und Meerestechnik: Kernqualifikation: Pflicht Theoretischer Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht
--	--

**Lehrveranstaltung L2889: Praxisphase 3 im dualen Master**

<b>Typ</b>	
<b>SWS</b>	0
<b>LP</b>	10
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 300, Präsenzstudium 0
<b>Dozenten</b>	Dr. Henning Haschke
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe/SoSe
<b>Inhalt</b>	<p><b>Onboarding Betrieb</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zuweisung zukünftiges berufliches Tätigkeitsfeld als Ingenieurin bzw. Ingenieur (M.Sc.) und dazugehöriger Arbeitsbereiche</li> <li>• Erweiterung der Zuständigkeiten und Befugnisse des dual Studierenden im Betrieb bis hin zur vorgesehenen Erstverwendung nach dem Studium</li> <li>• Verantwortliches Arbeiten im Team; Projektverantwortung im eigenen Zuständigkeitsbereich ggf. auch bereichs- und unternehmensübergreifend</li> <li>• Ablaufplanung des letzten Praxismoduls mit klarer Zuordnung zu den Arbeitsstrukturen</li> <li>• Betriebsinterne Abstimmung über eine potenzielle Problemstellung oder ein Innovationsvorhaben für die Masterarbeit</li> <li>• Ablaufplanung der Masterarbeit im Betrieb in der Zusammenarbeit mit der TU Hamburg</li> <li>• Ablaufplanung der Prüfungsphase/nächstes Studiensemester</li> </ul> <p><b>Betriebliches Wissen und betriebliche Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unternehmensspezifika: Umgang mit Veränderungen, Projekt- und Teamentwicklung, Verantwortung als Ingenieurin bzw. Ingenieur im zukünftigen Arbeitsbereich (M.Sc.), Umgang mit komplexen Zusammenhängen, häufigen und unvorhersehbaren Veränderungen, Entwicklung und Realisierung von Innovationen</li> <li>• Fachliche Spezialisierung in einem Arbeitsbereich (Abschlussarbeit)</li> <li>• Systemische Fertigkeiten</li> <li>• Umsetzung der hochschulseitigen Anwendungsempfehlungen (Theorie-Praxis-Transfer) in damit korrespondierenden Arbeits- und Aufgabenbereichen des Betriebes</li> </ul> <p><b>Lerntransfer/-reflexion</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• E-Portfolio</li> <li>• Bedeutung von Studieninhalten und der eigenen Spezialisierung für die Arbeit als Ingenieurin bzw. Ingenieur</li> <li>• Bedeutung von Forschung und Innovation für die Arbeit als Ingenieurin bzw. Ingenieur</li> <li>• Hochschulseitige Anwendungsempfehlungen zum Theorie-Praxis-Transfer</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierendenhandbuch</li> <li>• betriebliche Dokumente</li> <li>• Hochschulseitige Anwendungsempfehlungen zum Theorie-Praxis-Transfer</li> </ul>

## Fachmodule der Vertiefung 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

#### Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Technologiemanagement (L0849)	Vorlesung	3	3
Technologiemanagement Seminar (L0850)	Projekt-/problembasierte 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> <i>Wissen</i>  <i>Fertigkeiten</i>	Students will gain deep insights into: <ul style="list-style-type: none"> <li>• International R&amp;D-Management</li> <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> The course aims to: <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> <i>Sozialkompetenz</i>  <i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interact within a team</li> <li>• Raise awareness for global issues</li> <li>• Gain access to knowledge sources</li> <li>• Discuss recent research debates in the context of Technology and Innovation Management</li> <li>• Develop presentation skills</li> <li>• Discussion of international cases in R&amp;D-Management</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Studienleistung</b>	Keine
<b>Prüfung</b>	Klausur
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 Minuten
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Global Innovation Management: Kernqualifikation: Pflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung I. Management: Wahlpflicht Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Management: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht

	Mediziningenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht Mediziningenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Mediziningenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Pflicht
--	---

Lehrveranstaltung L0849: Technology Management	
<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. 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.  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>	Projekt-/problembasierte 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>	Beside the written exam at the end of the module, students have to give one presentation (RE) on a research paper and two presentations as part of a group discussion (GD) in the seminar in order to pass. With these presentations it is possible to gain a bonus of max. 20% for the exam. However, the bonus is only valid if the exam is passed without the bonus.
<b>Literatur</b>	see lecture Technology Management.

Modul M0978: Mobility of Goods and Logistics 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)		Projekt-/problembasierte 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>Studienleistung</b>	<b>Verpflichtend</b>	<b>Bonus</b>	<b>Art der Studienleistung</b> <b>Beschreibung</b>
	Ja	Keiner	Teilnahme an Exkursionen
	Ja	Keiner	Übungsaufgaben
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	60 Minuten Klausur, Bearbeitung von Übungsaufgaben in Gruppen (min. 80% Anwesenheit), eintägige Exkursion mit Kurzreferaten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Logistik: Wahlpflicht Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Vertiefung Produktion und Logistik: Wahlpflicht Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Vertiefung Infrastruktur und Mobilität: Wahlpflicht Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Management: Wahlpflicht		



<b>Lehrveranstaltung L1165: Mobility of Goods, Logistics, Traffic</b>	
<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 Logistiklexikon, 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>

<b>Lehrveranstaltung L1168: International Logistics and Transport Systems</b>	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte 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)		Projekt-/problembasierte 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>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Drei Referate zum jeweiligen Projektstand		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Global Technology and Innovation Management & Entrepreneurship: Kernqualifikation: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung I. Management: Wahlpflicht Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Kernqualifikation: Wahlpflicht Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Management: Wahlpflicht		

<b>Lehrveranstaltung L1280: Creation of Business Opportunities</b>	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Christoph Ihl, Dr. Hannes Lampe
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Important note: This course is part of an 6 ECTS module consisting of two courses "Entrepreneurship" &amp; "Creation of Business Opportunities", which have to be taken together in one semester.</p> <p>Startups are temporary, team-based organizations, which can form both within and outside of established companies, to pursue one central objective: taking a new venture idea to market by designing a business model that can be scaled to a full-grown company. In this course, students will form startup teams around self-selected ideas and run through the process just like real startups would do in the first three months of intensive work. Startup Engineering takes an incremental and iterative approach, in that it favors variety and alternatives over one detailed, linear five-year business plan to reach steady state operations. From a problem solving and systems thinking perspective, student teams create different possible versions of a new venture and alternative hypotheses about value creation for customers and value capture vis-à-vis competitors. We will draw on recent scientific findings about international success factors of new venture design. To test critical hypotheses early on, student teams engage in scientific, evidence-based, experimental trial-and-error learning process that measures real progress.</p> <p>Upon completion of this course, students will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Apply a modern innovation toolkit relevant in both the corporate &amp; startup world</li> <li>· Analyze given business opportunities in terms of its constituent elements</li> <li>· Design new business models by gathering and combining relevant ideas, facts and information</li> <li>· Evaluate business opportunities and derive judgment about next steps &amp; decisions</li> </ul> <p>Course language is English, but participants can decide to give their graded presentations in German. Students are invited to apply to this course module already with a startup idea and/ or team, but this is not a requirement! We will form teams and ideas in the beginning of the course. Class meetings have alternate intervals of lecture inputs, teamwork, mentoring, and peer feedback. Attendance is mandatory for at least 80% of class time due to large proportion of teamwork sessions.</p> <p>Student teams give three presentations and submit them with backup analyses. Grading scheme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Startup discovery presentation after 5 weeks: 30%</li> <li>· Startup validation presentation after 10 weeks: 30%</li> <li>· Final startup pitches after 13 weeks: 40%</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blank, S. &amp; Dorf, B. (2012). The startup owner's manual.</li> <li>• Gans, J. &amp; Stern, S. (2016). Entrepreneurial Strategy.</li> <li>• Osterwalder, A. &amp; Yves, P. (2010). Business model generation.</li> <li>• Maurya, A. (2012). Running lean: Iterate from plan A to a plan that works.</li> <li>• Maurya, A. (2016). Scaling lean: Mastering the Key Metrics for Startup Growth.</li> <li>• Wilcox, J. (2016). FOCUS Framework: How to Find Product-Market Fit.</li> </ul>

<b>Lehrveranstaltung L1279: Entrepreneurship</b>	
<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>	<p>Important note: This course is part of an 6 ECTS module consisting of two courses "Entrepreneurship" &amp; "Creation of Business Opportunities", which have to be taken together in one semester.</p> <p>Startups are temporary, team-based organizations, which can form both within and outside of established companies, to pursue one central objective: taking a new venture idea to market by designing a business model that can be scaled to a full-grown company. In this course, students will form startup teams around self-selected ideas and run through the process just like real startups would do in the first three months of intensive work. Startup Engineering takes an incremental and iterative approach, in that it favors variety and alternatives over one detailed, linear five-year business plan to reach steady state operations. From a problem solving and systems thinking perspective, student teams create different possible versions of a new venture and alternative hypotheses about value creation for customers and value capture vis-à-vis competitors. We will draw on recent scientific findings about international success factors of new venture design. To test critical hypotheses early on, student teams engage in scientific, evidence-based, experimental trial-and-error learning process that measures real progress.</p> <p>Upon completion of this course, students will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Apply a modern innovation toolkit relevant in both the corporate &amp; startup world</li> <li>· Analyze given business opportunities in terms of its constituent elements</li> <li>· Design new business models by gathering and combining relevant ideas, facts and information</li> <li>· Evaluate business opportunities and derive judgment about next steps &amp; decisions</li> </ul> <p>Course language is English, but participants can decide to give their graded presentations in German. Students are invited to apply to this course module already with a startup idea and/ or team, but this is not a requirement! We will form teams and ideas in the beginning of the course. Class meetings have alternate intervals of lecture inputs, teamwork, mentoring, and peer feedback. Attendance is mandatory for at least 80% of class time due to large proportion of teamwork sessions.</p> <p>Student teams give three presentations and submit them with backup analyses. Grading scheme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Startup discovery presentation after 5 weeks: 30%</li> <li>· Startup validation presentation after 10 weeks: 30%</li> <li>· Final startup pitches after 13 weeks: 40%</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Blank, S. &amp; Dorf, B. (2012). The startup owner's manual.</li> <li>· Gans, J. &amp; Stern, S. (2016). Entrepreneurial Strategy.</li> <li>· Osterwalder, A. &amp; Yves, P. (2010). Business model generation.</li> <li>· Maurya, A. (2012). Running lean: Iterate from plan A to a plan that works.</li> <li>· Maurya, A. (2016). Scaling lean: Mastering the Key Metrics for Startup Growth.</li> <li>· Wilcox, J. (2016). FOCUS Framework: How to Find Product-Market Fit.</li> </ul>

Modul M1255: International Production Management and Enterprise Resource Planning: CERMEDES AG			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
International Production Management and Enterprise Resource Planning: CERMEDES AG (L1232)	Seminar	4	6
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Christian Ringle		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<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 are able to... <ul style="list-style-type: none"> <li>describe an internationally active company;</li> <li>describe complex and interrelated business processes along the supply chain;</li> <li>present important aspects of the project management of enterprise resource planning software implementations;</li> <li>name rules and processes for the implementation of business processes in SAP;</li> <li>explain the functioning and use of enterprise resource planning software along the supply chain;</li> <li>conduct business processes in SAP on their own;</li> <li>present the integrative role of enterprise resource planning systems.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	The students are able to... <ul style="list-style-type: none"> <li>map the design of business processes along the supply chain of a firm;</li> <li>implement business processes in an enterprise resource planning software;</li> <li>use an internationally used enterprise resource planning software in a daily routine;</li> <li>critically evaluate the enterprise resource planning software along the theoretical requirements for optimally designing a business process.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	The students are able to... <ul style="list-style-type: none"> <li>direct fruitful and professional discussions;</li> <li>work in teams on exercises;</li> <li>present and defend 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 acquire knowledge in a specific context independently and to map this knowledge onto other new complex problem fields.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	<b>Verpflichtend</b>	<b>Bonus</b>	<b>Art der Studienleistung</b>
	Ja	Keiner	Referat
	Ja	Keiner	Schriftliche Ausarbeitung
<b>Prüfung</b>	Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Seminararbeit, Fallstudien, Mini-Challenges, Präsentationen		
<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>	4
<b>LP</b>	6
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
<b>Dozenten</b>	Prof. Christian Ringle
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>The course involves two main 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. In addition, participants are provided with an understanding of business functions and processes by means of visiting the TUHH model factory. In the model factory, participants are solving special business cases on the basis of group-specific tasks. Finally, 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>During the second phase of this course, the students work independently in groups on deepening challenges, which conceptually build up on the executed case studies from phase one. Using the knowledge from phase one, the students are able to transfer the theoretical knowledge on the practical execution of the challenges in SAP. The results of the group work will be presented in phase two.</p>
<b>Literatur</b>	<p>Participants will be provided with a course handout in the form of ppt.-slides which can be downloaded in advance. Further literature references regarding the theoretical concepts are not provided (as this is part of the challenge in writing the thesis); literature references with regard to the ERP-System used are as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agrawal, A. (2009): Customizing Materials Management Processes in SAP ERP Operations, Galileo Press: Boston.</li> <li>• Arif, N./Tauseef, S. (2010): Integrating SAP ERP Financials, Galileo Press: Boston.</li> <li>• Chudy, M./Castedo, L. (2015): Sales and Distribution in SAP ERP - Practical Guide, Galileo Press: Boston.</li> <li>• Dickersback, J. T./Keller, G. (2010): Production Planning and Control with SAP ERP, 2e, Galileo Press: Boston.</li> <li>• Franz, M. (2014): Project Management with SAP Project System, 4e, 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. (2011): Financial Accounting in SAP, Galileo Press: Boston.</li> </ul>

Modul M1263: Quantitative Research Methods				
Lehrveranstaltungen				
Titel	Typ	SWS	LP	
Quantitative Forschungsmethoden (L1714)	Projektseminar	3	6	
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Christian Ringle			
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None			
<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>Studienleistung</b>	Keine			
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Ausarbeitung			
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	30 Seiten; 5 Monate			
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Management: Wahlpflicht			

<b>Lehrveranstaltung L1714: Quantitative Research Methods</b>	
<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> <ul style="list-style-type: none"> <li>• The first part of the course focuses on an introduction of quantitative research methods,</li> <li>• 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,</li> <li>• 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.</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>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:</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 M0750: Economics			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Außenwirtschaftslehre (L0700)	Vorlesung	2	2
Konzepte der Volkswirtschaftstheorie und -politik (L0641)	Vorlesung	2	2
Volkswirtschaftslehre (L2714)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	1	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Timo Heinrich		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<p>Basic knowledge of economics is expected.</p> <p>The prior knowledge in the field of economics required for successful completion of this module is imparted as an e-learning offering. Students will receive access and further information on the associated online learning module when they enroll.</p> <p>By taking an associated online test, the student can acquire points that are added to the result of the final examination of the Economics module.</p>		
<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</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>the most important principles of individual decision making in a national and international context,</li> <li>different market structures,</li> <li>types of market failure,</li> <li>the functioning of a single economy (including money market, financial and goods markets, labor market),</li> <li>the difference between and the interdependence of short and long run equilibria,</li> <li>the significance of expectations on the effects of economic policy,</li> <li>the various links between economies and</li> <li>different economic policies and their effects on the economy.</li> </ul> <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>the functioning of an economy (including money market, financial and goods markets, labor market),</li> <li>links between economies and</li> <li>the effects of economic policies.</li> </ul> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <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 and</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 and</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 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	<b>Verpflichtend</b>	<b>Bonus</b>	<b>Art der Studienleistung</b>
	Ja	5 %	Übungsaufgaben
	Nein	15 %	Referat
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	60 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	<p>Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Kernqualifikation: Wahlpflicht</p> <p>Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Management: Wahlpflicht</p>		

<b>Lehrveranstaltung L0700: International Economics</b>	
<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. Timo Heinrich
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<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>◦ Intrasectoral Trade</li> <li>◦ International Trade Policy</li> </ul> </li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mankiw/Taylor: Economics, Cengage, 5<sup>th</sup> ed., 2020</li> <li>• Krugman/Obstfeld/Mehlitz: International Economics, Pearson, 11<sup>th</sup> ed. 2018</li> <li>• The CORE Team: The Economy: Economics for a Changing World, Oxford University Press, 2017</li> </ul>

<b>Lehrveranstaltung L0641: Main Theoretical and Political Concepts</b>	
<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. Timo Heinrich
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<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>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mankiw/Taylor: Economics, Cengage, 5<sup>th</sup> ed., 2020</li> <li>• Pindyck/Rubinfeld, Microeconomics, Pearson, 9<sup>th</sup> ed., 2018</li> <li>• The CORE Team: The Economy: Economics for a Changing World, Oxford University Press, 2017</li> </ul>

<b>Lehrveranstaltung L2714: Economics</b>	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Timo Heinrich
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Students work in teams on in-depth questions related to the contents of the lectures and present the results.
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mankiw/Taylor: Economics, Cengage, 5<sup>th</sup> ed., 2020</li> <li>• Krugman/Obstfeld/Mehlitz: International Economics, Pearson, 11<sup>th</sup> ed. 2018</li> <li>• Pindyck/Rubinfeld, Microeconomics, Pearson, 9<sup>th</sup> ed., 2018</li> <li>• The CORE Team: The Economy: Economics for a Changing World, Oxford University Press, 2017</li> </ul>

Modul M0855: Marketing (Sales and Services / Innovation Marketing)			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Innovationsmarketing (L2009)		Vorlesung	4            4
PBL Innovationsmarketing (L0862)		Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	1            2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Christian Lüthje		
<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 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 products and 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>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Schriftliche Ausarbeitung, Übungsaufgaben, Präsentation, mündliche Beteiligung		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Global Technology and Innovation Management & Entrepreneurship: Kernqualifikation: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung I. Management: Wahlpflicht Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Management: Wahlpflicht Mediziningenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht Mediziningenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht Mediziningenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Mediziningenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Pflicht		

Lehrveranstaltung L2009: Marketing of Innovations	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	4
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 64, Präsenzstudium 56
<b>Dozenten</b>	Prof. Christian Lüthje
<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. 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>V. Customer-oriented 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>IX. Communications</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diffusion of Innovations, Communication Objectives, Communication Instruments</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p><b>Mohr, J., Sengupta, S., Slater, S. (2014). Marketing of high-technology products and innovations, third edition, Pearson education. ISBN-10: 1292040335 . Chapter 6 (188-210), Chapter 7 (227-256), Chapter 10 (352-365), Chapter 12 (419-426).</b></p> <p>Crawford, M., Di Benedetto, A. (2008). New products management, 9th edition, McGraw Hill, Boston et al., 2008</p> <p>Christensen, C. M. (1997). Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail, Harvard Business Press, Chapter 1: How can great firms fail?, pp. 3-24.</p> <p>Hair, J. F., Bush, R. P., Ortinau, D. J. (2009). Marketing research. 4<sup>th</sup> edition, Boston et al., McGraw Hill</p> <p>Tidd, J. &amp; Hull, Frank M. (Editors) (2007) Service Innovation, London</p> <p>Von Hippel, E.(2005). Democratizing Innovation, Cambridge: MIT Press</p>

Lehrveranstaltung L0862: PBL Marketing of Innovations	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Christian Lüthje
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>This PBL course is segregated into two afternoon sessions. This course aims at enhancing the students' practical skills in (1) forecasting the future development of markets and (2) making appropriate market-related decisions (particularly segmentation, managing the marketing mix). The students will be prompted to use the knowledge gathered in the lecture of this module and will be invited to (1) Conduct a scenario analysis for an innovative product category and (2) Engage in decision making within a market simulation game.</p>
<b>Literatur</b>	

Modul M1035: Entrepreneurial Finance			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Entrepreneurial Finance: Case Studies (L1282)	Seminar	3	4
Entrepreneurial Finance: Lecture (L1281)	Vorlesung	2	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Christoph Ihl		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<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>			
<i>Wissen</i>	Wissen (subject-related knowledge and understanding):		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• understand the structure of a financial plan for a new venture</li> <li>• understand the procedures, pros and cons of different valuation methods</li> <li>• understand the design of financial contracts and term sheets</li> <li>• understand the interests of venture capital funds</li> <li>• understand the pros and cons of different growth and exit options</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Fertigkeiten (subject-related skills):		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• prepare a financial plan for a new venture</li> <li>• value a new venture 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>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Sozialkompetenz (Social Competence):		
	<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>		
<i>Selbstständigkeit</i>	Selbstständigkeit (Autonomy):		
	<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>Studienleistung</b>	<b>Verpflichtend</b>	<b>Bonus</b>	<b>Art der Studienleistung</b>
	Ja	20 %	Gruppendiskussion
<b>Prüfung</b>	Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Präsentationen und Fallstudienbearbeitung		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Global Innovation Management: Kernqualifikation: Wahlpflicht Global Technology and Innovation Management & Entrepreneurship: Kernqualifikation: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung I. Management: Wahlpflicht Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Management: Wahlpflicht		

<b>Lehrveranstaltung L1282: Entrepreneurial Finance: Case Studies</b>	
<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>Entrepreneurial finance is at the center of a clash of two very distant worlds: that of entrepreneurship and that of finance. Finance is disciplined, based on numbers and logical thinking and looking for proven track records. Entrepreneurship is messy, based on intuition and experimentation and treading off the beaten track. Entrepreneurial finance is the provision of funding to young, innovative, growth-oriented companies. Entrepreneurial companies are young, typically less than ten years old, and introduce innovative products or business models. The younger are called "startups," and are typically less than five years old.</p> <p>There is a variety of investors who can finance entrepreneurial companies: family and friends, business angels, accelerators and incubators, crowdfunding platforms, venture capital firms, corporate investors, etc. The course provides a thorough understanding of what motivates them, of the way they invest, and of what support they can provide to a company at what stage in the fundraising cycle. The course addresses the following key questions: 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?</p> <p>Thus, the course provides an understanding of the whole fundraising cycle, from the moment the entrepreneur conceived her idea to the moment investors exit the company and move on. We examine the entrepreneur's signalling to investors of the qualities of the venture, the investors' evaluation of the venture, the various dimensions of contracting (cash flow rights, control rights, compensation, and other clauses), the negotiation of a deal and the provision of corporate governance, the process of staged financing, the financing through debt, and the exit process through liquidity events such as initial public offering, sale or merger.</p> <p>The following topics will be covered with specific case studies:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction: Evaluating Venture Opportunities</li> <li>2. Financial Planning</li> <li>3. Ownership and Returns</li> <li>4. Valuation Methods</li> <li>5. Term Sheets</li> <li>6. Structuring Deals</li> <li>7. Corporate Governance</li> <li>8. Staged Financing</li> <li>9. Debt Financing</li> <li>10. Exits</li> <li>11. Early Stage &amp; Venture Capital Investors</li> <li>12. Ecosystems</li> </ol>
<b>Literatur</b>	Da Rin, Marco, and Thomas Hellmann. Fundamentals of Entrepreneurial Finance. Oxford University Press, 2020.

<b>Lehrveranstaltung L1281: Entrepreneurial Finance: Lecture</b>	
<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>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>Entrepreneurial finance is at the center of a clash of two very distant worlds: that of entrepreneurship and that of finance. Finance is disciplined, based on numbers and logical thinking and looking for proven track records. Entrepreneurship is messy, based on intuition and experimentation and treading off the beaten track. Entrepreneurial finance is the provision of funding to young, innovative, growth-oriented companies. Entrepreneurial companies are young, typically less than ten years old, and introduce innovative products or business models. The younger are called "startups," and are typically less than five years old.</p> <p>There is a variety of investors who can finance entrepreneurial companies: family and friends, business angels, accelerators and incubators, crowdfunding platforms, venture capital firms, corporate investors, etc. The course provides a thorough understanding of what motivates them, of the way they invest, and of what support they can provide to a company at what stage in the fundraising cycle. The course addresses the following key questions: 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?</p> <p>Thus, the course provides an understanding of the whole fundraising cycle, from the moment the entrepreneur conceived her idea to the moment investors exit the company and move on. We examine the entrepreneur's signalling to investors of the qualities of the venture, the investors' evaluation of the venture, the various dimensions of contracting (cash flow rights, control rights, compensation, and other clauses), the negotiation of a deal and the provision of corporate governance, the process of staged financing, the financing through debt, and the exit process through liquidity events such as initial public offering, sale or merger.</p> <p>The following topics will be covered in lectures:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction: Evaluating Venture Opportunities</li> <li>2. Financial Planning</li> <li>3. Ownership and Returns</li> <li>4. Valuation Methods</li> <li>5. Term Sheets</li> <li>6. Structuring Deals</li> <li>7. Corporate Governance</li> <li>8. Staged Financing</li> <li>9. Debt Financing</li> <li>10. Exits</li> <li>11. Early Stage &amp; Venture Capital Investors</li> <li>12. Ecosystems</li> </ol>
<b>Literatur</b>	Da Rin, Marco, and Thomas Hellmann. Fundamentals of Entrepreneurial Finance. Oxford University Press, 2020.



Modul M0543: Advanced Topics in Management, Organization, and Human Resource Management			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Advanced Topics in Management, Organization, and Human Resource Management (L0110)	Vorlesung	2	3
Advanced Topics in Management, Organization, and Human Resource Management (L0111)	Seminar	2	3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Christian Ringle		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Foundations in Organizational Design and Human Resource Management  Basic knowledge on academic writing as well as principles and concepts in business administration and foundations in organizational design and human resource management.		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	The students are able to... <ul style="list-style-type: none"> <li>Explain the different organizational designs and strategies in an international environment with a focus on selected forms of cooperation (e.g., virtual organizations or strategic alliances) to compete in global business;</li> <li>Map the need of organizational changes in light of new business lines, strategies, altering employees' attitudes, and international competition;</li> <li>Explain the models and approaches for appropriately measuring employee relations (e.g., job satisfaction models), incl. the development and estimation of causal models.</li> </ul>		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	The students are able to... <ul style="list-style-type: none"> <li>Work with empirical data, apply business process management and multivariate techniques to the data collected using standard software, and critically evaluate and interpret the results;</li> <li>Critically rethink theoretical concepts and gain analytical abilities in organization management and human resource management;</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>Present their results in written and oral form.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	The students are able to... <ul style="list-style-type: none"> <li>Respectfully work in teams;</li> <li>Have fruitful group discussions;</li> <li>Present their results in written form and oral presentations.</li> </ul>		
<i>Sozialkompetenz</i>			
<i>Selbstständigkeit</i>	The students are able to... <ul style="list-style-type: none"> <li>Acquire further relevant information independently;</li> <li>Critically reflect and evaluate this information;</li> <li>Transfer the acquired knowledge to practical applications.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	<b>Verpflichtend Bonus</b>	<b>Art der Studienleistung</b>	<b>Beschreibung</b>
	Ja	20 %	Referat
<b>Prüfung</b>	Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Schriftliche Ausarbeitung mit Präsentation und semesterbegleitenden Aufgaben		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung I. Management: Wahlpflicht Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Management: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0110: Advanced Topics in 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 lecture focuses on multinational firms and advanced issues of management, organizations, and human resource management. This course is structured as a lecture and a seminar. In the lecture, the advanced theoretical concepts are explained and discussed, whereas they are applied in the seminar through the preparation of a seminar thesis. The students learn about the process and structure of a scientific article, and further deepen their knowledge, while working in groups.</p> <p>Example topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Management: change management and corporate social responsibility;</li> <li>• Organization: exploration &amp; exploitation, networks, and organizational identity;</li> <li>• Human Resource Management: human resource metrics &amp; analytics and recruitment &amp; selection.</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>The students will be provided with selected journal articles.</p> <p>Bernardin, H.J. (2006): Human Resource Management: An Experiential Approach, 4e, New York: McGraw-Hill.</p> <p>Cascio, W. (2015): Managing Human Resources: Productivity, Quality of Work Life, Profits, revised edition, New York: McGraw-Hill.</p> <p>French, W./Bell, C.H./Zawacki, R.A. (2004): Organization Development and Transformation: Managing Effective Change, 6e, Chicago: McGraw-Hill.</p> <p>Hitt, M.A./Ireland, R.D./Hoskisson, R.E. (2014): Strategic Management: Competitiveness and Globalization, 11e, Ohio: Cengage Learning.</p> <p>Lynch, R. (2015): Strategic Management, 7e, Harlow: Prentice Hall.</p>

Lehrveranstaltung L0111: Advanced Topics in 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>	<p>This course focuses on multinational firms and advanced issues of management, organizations, and human resource management. The students learn about the process and structure of a scientific article and deepen their knowledge while working in groups. Selected topics focus, for example, on:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Human Resource Management: aging workforce, e-human resource management, generation X, Y, Z, human resource metrics/ analytics, recruitment/ selection/ hiring</li> <li>• Organisation: employee voice, exploration/ exploitation, networks, organisational identity, trust measurement</li> <li>• Management: change management, corporate social responsibility, firm performance measurement, gender, innovation management</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>The students will be provided with selected journal articles.</p> <p>Bernardin, H.J. (2006): Human Resource Management: An Experiential Approach, 4e, New York: McGraw-Hill.</p> <p>Cascio, W. (2015): Managing Human Resources: Productivity, Quality of Work Life, Profits, revised edition, New York: McGraw-Hill.</p> <p>French, W./Bell, C.H./Zawacki, R.A. (2004): Organization Development and Transformation: Managing Effective Change, 6e, Chicago: McGraw-Hill.</p> <p>Hitt, M.A./Ireland, R.D./Hoskisson, R.E. (2014): Strategic Management: Competitiveness and Globalization, 11e, Ohio: Cengage Learning.</p> <p>Lynch, R. (2015): Strategic Management, 7e, Harlow: Prentice Hall.</p>

Modul M1173: Applied Statistics			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Applied Statistics (L1584)	Vorlesung	2	3
Applied Statistics (L1586)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	2
Applied Statistics (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 selbständig lösen		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 minuten, 28 Fragen		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Management: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Systementwurf: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Intelligente Systeme und Robotik: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Kernqualifikation: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Bio- und Medizintechnik: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L1584: Applied Statistics	
<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>	<p>Inhalt (deutsch)</p> <p>Lösung statistischer Fragestellungen unter Anwendung eines gebräuchlichen Statistikprogrammes. Die vermittelten statistischen Tests und Vorgehensweisen beinhalten:</p> <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: Applied Statistics	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Michael 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: Applied Statistics	
<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 M0815: Product Planning			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Produktplanung (L0851)		Vorlesung	3            3
Produktplanung Seminar (L0853)		Projekt-/problembasierte 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>	Students will gain insights into:		
<i>Wissen</i>	<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>		
<i>Fertigkeiten</i>	Students will gain deep insights into:		
	<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>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interact within a team</li> <li>• Raise awareness for globabl issues</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	<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>Studienleistung</b>	<b>Verpflichtend</b>	<b>Bonus</b>	<b>Art der Studienleistung</b> <b>Beschreibung</b>
	Ja	20 %	Fachtheoretisch- fachpraktische Studienleistung
<b>Prüfung</b>	Abschlussarbeit		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Global Innovation Management: Kernqualifikation: Pflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung I. Management: Wahlpflicht Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Management: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht		

<b>Lehrveranstaltung L0851: Product Planning</b>	
<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. 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> <p>Voluntary presentations in the third hour (articles / case studies)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guest lectures by researchers</li> <li>- Lecture on Sustainability with frequent reference to current research</li> <li>- Permanent reference to current research</li> </ul> <p>Examination:</p> <p>In addition to the written exam at the end of the module, students have to attend the PBL-exercises and prepare presentations in groups in order to pass the module. Additionally, students have the opportunity to present research papers on a voluntary base. With these presentations it is possible to gain a bonus of max. 20% for the exam. However, the bonus is only valid if the exam is passed without the bonus.</p>
<b>Literatur</b>	Ulrich, K./Eppinger, S.: Product Design and Development, 2nd. Edition, McGraw-Hill 2010

<b>Lehrveranstaltung L0853: Product Planning Seminar</b>	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. 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 lecture information "Product Planning".

**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 M0751: Technische Schwingungslehre			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Technische Schwingungslehre (L0701)		Integrierte Vorlesung	4
<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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können Begriffe und Zusammenhänge der Technischen Schwingungslehre wiedergeben und weiterentwickeln.</li> <li>• Die Studierenden kennen Methoden der Modellierung und Berechnung bei freien, fremderregten, selbsterregten und parametererregten Schwingungen.</li> <li>• Die Studierenden kennen Zusammenhänge bei linearen und nichtlinearen Schwingungsproblemen.</li> <li>• Die Studierenden kennen Grundproblematiken von Schwingungsproblemen bei diskreten und kontinuierlichen Systemen.</li> </ul>		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>			
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende können allgemeine Methoden der Technischen Schwingungslehre benennen, anwenden und weiterentwickeln.</li> <li>• Studierende können Methoden der Modellierung und Berechnung bei freien, erzwungenen, selbsterregten und parametererregten Schwingungen anwenden und weiterentwickeln.</li> <li>• Studierende können lineare und nichtlineare Schwingungsprobleme bei diskreten und kontinuierlichen Systemen lösen.</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende können auch in Arbeitsgruppen Schwingungsprobleme analysieren, bearbeiten, und zu Arbeitsergebnissen kommen.</li> <li>• Studierende können in Arbeitsgruppen Ergebnisse von Schwingungsuntersuchungen schriftlich dokumentieren.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	2 Stunden		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Energietechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Mechatronik: Wahlpflicht Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Mechatronik: Wahlpflicht Mechatronics: Kernqualifikation: Pflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau und Meerestechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Kernqualifikation: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0701: Technische Schwingungslehre	
<b>Typ</b>	Integrierte 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>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>Lineare und Nichtlineare Ein- und Mehrfreiheitsgradschwingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Freie Schwingungen</li> <li>• Selbsterregte Schwingungen</li> <li>• Parametererregte Schwingungen</li> <li>• Erzwungene Schwingungen</li> <li>• Mehrfreiheitsgradschwingungen</li> <li>• Kontinuumsschwingungen</li> <li>• Irreguläre Schwingungen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>German - K. Magnus, K. Popp, W. Sestro: Schwingungen. Physikalische Grundlagen und mathematische Behandlung von Schwingungen.</p> <p>English - K. Magnus: Vibrations.</p>



Modul M0752: Nichtlineare Dynamik			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Nichtlineare Dynamik (L0702)		Integrierte Vorlesung	4              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> <i>Wissen</i>  <i>Fertigkeiten</i>  <b>Personale Kompetenzen</b> <i>Sozialkompetenz</i>  <i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende sind in der Lage bestehende Begriffe und Konzepte der Nichtlinearen Dynamik wiederzugeben und neue Begriffe und Konzepte zu entwickeln.</li> <li>• Studierende sind in der Lage Methoden der Modellierung und Analyse nichtlinearer dynamischer Systeme zu benennen und weiter zu entwickeln.</li> <li>• Studierende sind in der Lage bestehende Verfahren und Methoden der Analyse nichtlinearer dynamischer Systeme anzuwenden.</li> <li>• Studierende sind in der Lage neue Verfahren und Methoden zur Modellierung und Berechnung nichtlinearer Systeme zu entwickeln.</li> <li>• Studierende können Probleme der nichtlinearen Dynamik auch in Gruppen analysieren.</li> <li>• Studierende können Lösungsansätze für Probleme bei nichtlinearen dynamischen Systemen auch in Gruppen erzielen.</li> <li>• Studierende können eigenständig vorgegebene Forschungsaufgaben der nichtlinearen Dynamik mit vorliegenden Methoden angehen.</li> <li>• Studierende können selbstständig neue Forschungsaufgaben der nichtlinearen Dynamik identifizieren und bearbeiten.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	2 Stunden		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Flugzeug-Systemtechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Mechatronik: Wahlpflicht Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Mechatronik: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Systementwurf: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Intelligente Systeme und Robotik: Wahlpflicht Mediziningenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht Mediziningenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht Mediziningenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Mediziningenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Kernqualifikation: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Kernqualifikation: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0702: Nichtlineare Dynamik	
<b>Typ</b>	Integrierte 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>	<p>Grundlagen der Nichtlinearen Dynamik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eindimensionale Probleme <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Lineare Stabilität</li> <li>◦ Lokale Bifurkationen</li> <li>◦ Synchronisation</li> </ul> </li> <li>• Zweidimensionale Probleme <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Grenzzykel</li> <li>◦ Globale Bifurkationen</li> </ul> </li> <li>• Chaos <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Lorenz-Gleichungen</li> <li>◦ Fraktale und Seltsame Attraktoren</li> <li>◦ Vorhersagehorizonte</li> </ul> </li> </ul>
<b>Literatur</b>	Steven Strogatz: Nonlinear Dynamics and Chaos.

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>	<p>Students can obtain information from provided sources (lecture notes, software documentation, experiment guides) and use it when solving given problems.</p> <p>They can assess their knowledge in weekly on-line tests and thereby control their learning progress.</p>			
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56			
<b>Leistungspunkte</b>	6			
<b>Studienleistung</b>	Keine			
<b>Prüfung</b>	Klausur			
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 min			
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	<p>Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Energietechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht</p> <p>Flugzeug-Systemtechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht</p> <p>Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung II. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht</p> <p>Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Elektrotechnik: Wahlpflicht</p> <p>Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Mechatronik: Wahlpflicht</p> <p>Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Mechatronik: Wahlpflicht</p> <p>Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Mediziningenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht</p> <p>Mediziningenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht</p> <p>Mediziningenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Pflicht</p> <p>Mediziningenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht</p> <p>Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Kernqualifikation: Wahlpflicht</p> <p>Theoretischer Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht</p>			

<b>Lehrveranstaltung L0656: Control Systems Theory and Design</b>	
<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>

<b>Lehrveranstaltung L0657: Control Systems Theory and Design</b>	
<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 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)		Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2              2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Dr. rer. nat. Thomas Kusserow		
<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>	<p><i>Wissen</i> The students know about the most important technologies and materials of MEMS as well as their applications in sensors and actuators.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Students are able to analyze and describe the functional behaviour of MEMS components and to evaluate the potential of microsystems.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Students are able to solve specific problems alone or in a group and to present the results accordingly.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Students are able to acquire particular knowledge using specialized literature and to integrate and associate this knowledge with other fields.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	<b>Verpflichtend</b>	<b>Bonus</b>	<b>Art der Studienleistung</b> <b>Beschreibung</b>
	Nein	10 %	Referat
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	zweistündig		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Elektrotechnik: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Mechatronik: Wahlpflicht Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Mechatronik: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Systementwurf: Wahlpflicht Microelectronics and Microsystems: Kernqualifikation: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Bio- und Medizintechnik: Wahlpflicht		

<b>Lehrveranstaltung L0680: Microsystem Engineering</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. rer. nat. Thomas Kusserow
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>Object and goal of MEMS</p> <p>Scaling Rules</p> <p>Lithography</p> <p>Film deposition</p> <p>Structuring and etching</p> <p>Energy conversion and force generation</p> <p>Electromagnetic Actuators</p> <p>Reluctance motors</p> <p>Piezoelectric actuators, bi-metal-actuator</p> <p>Transducer principles</p> <p>Signal detection and signal processing</p> <p>Mechanical and physical sensors</p> <p>Acceleration sensor, pressure sensor</p> <p>Sensor arrays</p> <p>System integration</p> <p>Yield, test and reliability</p>
<b>Literatur</b>	<p>M. Kasper: Mikrosystementwurf, Springer (2000)</p> <p>M. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press (1997)</p>

<b>Lehrveranstaltung L0682: Microsystem Engineering</b>	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. rer. nat. Thomas Kusserow
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>Examples of MEMS components</p> <p>Layout consideration</p> <p>Electric, thermal and mechanical behaviour</p> <p>Design aspects</p>
<b>Literatur</b>	Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben

Modul M0925: Digital Circuit Design			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Entwurf Digitaler Schaltungen (L0698)		Vorlesung	2              3
Erweiterter Digitaler Schaltungsentwurf (L0699)		Vorlesung	2              3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Matthias Kuhl		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>			
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b> <i>Wissen</i> <i>Fertigkeiten</i>			
<b>Personale Kompetenzen</b> <i>Sozialkompetenz</i> <i>Selbstständigkeit</i>			
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Mündliche Prüfung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	40 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Elektrotechnik: Vertiefung Nanoelektronik und Mikrosystemtechnik: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Elektrotechnik: Wahlpflicht Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Mechatronik: Wahlpflicht Microelectronics and Microsystems: Vertiefung Microelectronics Complements: Wahlpflicht Microelectronics and Microsystems: Vertiefung Embedded Systems: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0698: Digital Circuit Design	
<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. Volkhard Klinger
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	
<b>Literatur</b>	

Lehrveranstaltung L0699: Advanced Digital Circuit Design	
<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. Volkhard Klinger
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	
<b>Literatur</b>	

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	2              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>The students are familiar with the contents of lecture and tutorials. They can explain and apply them to new problems.</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> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <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 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Elektrotechnik: Vertiefung Regelungs- und Energiesystemtechnik: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung II. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Information and Communication Systems: Vertiefung Kommunikationssysteme, Schwerpunkt Signalverarbeitung: Wahlpflicht Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Mechatronik: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Intelligente Systeme und Robotik: Wahlpflicht Microelectronics and Microsystems: Vertiefung Communication and Signal Processing: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Robotik und Informatik: 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>	<p>K.-D. Kammeyer, K. Kroschel: Digitale Signalverarbeitung. Vieweg Teubner.</p> <p>V. Oppenheim, R. W. Schaffer, J. R. Buck: Zeitdiskrete Signalverarbeitung. Pearson StudiumA. V.</p> <p>W. Hess: Digitale Filter. Teubner.</p> <p>Oppenheim, R. W. Schaffer: Digital signal processing. Prentice Hall.</p> <p>S. Haykin: Adaptive filter theory.</p> <p>L. B. Jackson: Digital filters and signal processing. Kluwer.</p> <p>T.W. Parks, C.S. Burrus: Digital filter design. Wiley.</p>

Lehrveranstaltung L0447: Digital Signal Processing and Digital Filters	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Gerhard Bauch
<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 principles of automata principles of algorithms and data structures 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. The students can relate process automation to methods from robotics and sensor systems as well as to recent topics like 'cyberphysical systems' and 'industry 4.0'.</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 can independently define work processes within their groups, distribute tasks within the group and develop solutions collaboratively.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> The students are able to assess their level of knowledge and to document their work results adequately.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	<b>Verpflichtend</b>	<b>Bonus</b>	<b>Art der Studienleistung</b> <b>Beschreibung</b>
	Nein	10 %	Übungsaufgaben
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bioverfahrenstechnik: Vertiefung A - Allgemeine Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht Chemical and Bioprocess Engineering: Vertiefung Chemische Verfahrenstechnik: Wahlpflicht Chemical and Bioprocess Engineering: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht Computer Science: Vertiefung II. Intelligenz-Engineering: Wahlpflicht Elektrotechnik: Vertiefung Regelungs- und Energiesystemtechnik: Wahlpflicht Flugzeug-Systemtechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Mechatronik: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Mechatronik: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Intelligente Systeme und Robotik: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Robotik und Informatik: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Chemische Verfahrenstechnik: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht		

<b>Lehrveranstaltung L0344: Industrial Process Automation</b>	
<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>	<p>J. Lunze: „Automatisierungstechnik“, Oldenbourg Verlag, 2012</p> <p>Reisig: Petrinetze: Modellierungstechnik, Analysemethoden, Fallstudien; Vieweg+Teubner 2010</p> <p>Hrúz, Zhou: Modeling and Control of Discrete-event Dynamic Systems; Springer 2007</p> <p>Li, Zhou: Deadlock Resolution in Automated Manufacturing Systems, Springer 2009</p> <p>Pinedo: Planning and Scheduling in Manufacturing and Services, Springer 2009</p>

<b>Lehrveranstaltung L0345: Industrial Process Automation</b>	
<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 M1048: Integrated Circuit Design			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Entwurf Integrierter Schaltungen (L0691)		Vorlesung	3            4
Entwurf Integrierter Schaltungen (L0998)		Gruppenübung	1            2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Matthias Kuhl		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Basic knowledge of (solid-state) physics and mathematics. Knowledge in fundamentals of electrical engineering and electrical networks.		
<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 basic concepts of electron transport in semiconductor devices (energy bands, generation/recombination, carrier concentrations, drift and diffusion current densities, semiconductor device equations).</li> <li>• Students are able to explain functional principles of pn-diodes, MOS capacitors, and MOSFETs using energy band diagrams.</li> <li>• Students can present and discuss current-voltage relationships and small-signal equivalent circuits of these devices.</li> <li>• Students can explain the physics and current-voltage behavior transistors based on charged carrier flow.</li> <li>• Students are able to explain the basic concepts for static and dynamic logic gates for integrated circuits</li> <li>• Students can exemplify approaches for low power consumption on the device and circuit level</li> <li>• Students can describe the potential and limitations of analytical expression for device and circuit analysis.</li> <li>• Students can explain characterization techniques for MOS devices.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Students can qualitatively construct energy band diagrams of the devices for varying applied voltages.</li> <li>• Students are able to qualitatively determine electric field, carrier concentrations, and charge flow from energy band diagrams.</li> <li>• Students can understand scientific publications from the field of semiconductor devices.</li> <li>• Students can calculate the dimensions of MOS devices in dependence of the circuits properties</li> <li>• Students can design complex electronic circuits and anticipate possible problems.</li> <li>• Students know procedure for optimization regarding high performance and low power consumption</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b> <i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Students can team up with other experts in the field to work out innovative solutions.</li> <li>• Students are able to work by their own or in small groups for solving problems and answer scientific questions.</li> <li>• Students have the ability to critically question the value of their contributions to working groups.</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>• Students are able to define their personal approaches to solve challenging problems</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Elektrotechnik: Vertiefung Nanoelektronik und Mikrosystemtechnik: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Elektrotechnik: Wahlpflicht Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Mechatronik: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Systementwurf: Wahlpflicht Microelectronics and Microsystems: Kernqualifikation: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0691: Integrated Circuit Design	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Matthias Kuhl
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Electron transport in semiconductors</li> <li>• Electronic operating principles of diodes, MOS capacitors, and MOS field-effect transistors</li> <li>• MOS transistor as four terminal device</li> <li>• Performance degradation due to short channel effects</li> <li>• Scaling-down of MOS technology</li> <li>• Digital logic circuits</li> <li>• Basic analog circuits</li> <li>• Operational amplifiers</li> <li>• Bipolar and BiCMOS circuits</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yuan Taur, Tak H. Ning: Fundamentals of Modern VLSI Devices, Cambridge University Press 1998</li> <li>• R. Jacob Baker: CMOS, Circuit Design, Layout and Simulation, IEEE Press, Wiley Interscience, 3rd Edition, 2010</li> <li>• Neil H.E. Weste and David Money Harris, Integrated Circuit Design, Pearson, 4th International Edition, 2013</li> <li>• John E. Ayers, Digital Integrated Circuits: Analysis and Design, CRC Press, 2009</li> <li>• Richard C. Jaeger and Travis N. Blalock: Microelectronic Circuit Design, Mc Graw-Hill, 4rd. Edition, 2010</li> </ul>

Lehrveranstaltung L0998: Integrated Circuit Design	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Matthias Kuhl
<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 verschiedenen 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.

<b>Modul M0604: High-Order FEM</b>			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
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>	Knowledge of partial differential equations is recommended.		
<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 + give an overview of the different (h, p, hp) finite element procedures. + explain high-order finite element procedures. + specify problems of finite element procedures, to identify them in a given situation and to explain their mathematical and mechanical background.		
<i>Fertigkeiten</i>	Students are able to + apply high-order finite elements to problems of structural mechanics. + select for a given problem of structural mechanics a suitable finite element procedure. + critically judge results of high-order finite elements. + transfer their knowledge of high-order finite elements to new problems.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Students are able to + solve problems in heterogeneous groups. + present and discuss their results in front of others. + give and accept professional constructive criticism.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Students are able to + assess their knowledge by means of exercises and E-Learning. + acquaint themselves with the necessary knowledge to solve research oriented tasks. + to transform the acquired knowledge to similar problems.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	<b>Verpflichtend</b>	<b>Bonus</b>	<b>Art der Studienleistung</b>
	Nein	10 %	Referat
			<b>Beschreibung</b>
			Forschendes Lernen
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Energietechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Materialwissenschaft: Vertiefung Modellierung: Wahlpflicht Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Mechatronik: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Kernqualifikation: Wahlpflicht Schiffbau und Meerestechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Kernqualifikation: 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>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction</li> <li>2. Motivation</li> <li>3. Hierarchic shape functions</li> <li>4. Mapping functions</li> <li>5. Computation of element matrices, assembly, constraint enforcement and solution</li> <li>6. Convergence characteristics</li> <li>7. Mechanical models and finite elements for thin-walled structures</li> <li>8. Computation of thin-walled structures</li> <li>9. Error estimation and hp-adaptivity</li> <li>10. High-order fictitious domain methods</li> </ol>
<b>Literatur</b>	<p>[1] Alexander Düster, High-Order FEM, Lecture Notes, Technische Universität Hamburg-Harburg, 164 pages, 2014</p> <p>[2] Barna Szabo, Ivo Babuska, Introduction to Finite Element Analysis - Formulation, Verification and Validation, John Wiley &amp; Sons, 2011</p>

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 M1256: AdditiveProduction			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Additive Production (L1128)		Vorlesung	2            3
Additive Production (L1129)		Seminar	2            3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Claus Emmelmann		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<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>	Students will be able to:		
<i>Wissen</i>	<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>	Students are able to		
<i>Sozialkompetenz</i>	<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>Studienleistung</b>	Keine		
<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: Additive 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>	<p>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.</p> <p><b>This lecture is part of the Module Rapid Production and cannot be chosen separately</b></p>
<b>Literatur</b>	Will be announced during the course



<b>Lehrveranstaltung L1129: Additive Production</b>	
<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. Claus Emmelmann
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Intensify learning from the lecture, especially regarding design principles and product development by design of own Selective Laser Sintering parts.  <b>This seminar is part of the Module Rapid Production and cannot be chosen separately.</b>
<b>Literatur</b>	Will be announced during the course

Modul M1143: Applied Design Methodology in Mechatronics			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Praktische Entwicklungsmethodik in der Mechatronik (L1523)		Vorlesung	2            2
Praktische Entwicklungsmethodik in der Mechatronik (L1524)		Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3            4
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Thorsten Kern		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Basics of mechanical design, electrical design or computer-sciences		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Science-based working on interdisciplinary product design considering targeted application of specific product design techniques</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Creative handling of processes used for scientific preparation and formulation of complex product design problems / Application of various product design techniques following theoretical aspects.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Students will solve and execute technical-scientific tasks from an industrial context in small design-teams with application of common, creative methodologies.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Students are enabled to optimize the design and development process according to the target and topic of the design</p> <p>Students are educated to operate in a development team</p> <p>Students learn about the right application of creative methods in engineering.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	30 min Gespräch zu einer Gruppen-Entwicklungsarbeit		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Mechatronik: Wahlpflicht Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Systementwurf: Wahlpflicht Mediziningenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht Mediziningenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht Mediziningenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Mediziningenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L1523: Applied Design Methodology in Mechatronics	
<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. Thorsten Kern
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematic analysis and planning of the design process for products combining a multitude of disciplines</li> <li>• Structure of the engineering process with focus on engineering steps (task-definition, functional decomposition, physical principles, elements for solution, combination to systems and products, execution of design, component-tests, system-tests, product-testing and qualification/validation)</li> <li>• Creative methods (Basics, methods like lead-user-method, 6-3-5, BrainStorming, Intergalactic Thinking, ... - Applications in examples all around mechatronics topics)</li> <li>• Several design-supporting methods and tools (functional structures, GALFMOS, AEIOU-method, GAMPFT, simulation and its application, TRIZ, design for SixSigma, continuous integration and testing, ...)</li> <li>• Evaluation and final selection of solution (technical and business-considerations, preference-matrix, pair-comparison), dealing with uncertainties, decision-making</li> <li>• Value-analysis</li> <li>• Derivation of architectures and architectural management</li> <li>• Project-tracking and -guidance (project-lead, guiding of employees, organization of multidisciplinary R&amp;D departments, idea-identification, responsibilities and communication)</li> <li>• Project-execution methods (Scrum, Kanbaan, ...)</li> <li>• Presentation-skills</li> <li>• Questions of aesthetic product design and design for subjective requirements (industrial design, color, haptic/optic/acoustic interfaces)</li> <li>• Evaluation of selected methods at practical examples in small teams</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition folgt...</li> <li>• Pahl, G.; Beitz, W.; Feldhusen, J.; Grote, K.-H.: Konstruktionslehre: Grundlage erfolgreicher Produktentwicklung, Methoden und Anwendung, 7. Auflage, Springer Verlag, Berlin 2007</li> <li>• VDI-Richtlinien: 2206; 2221ff</li> </ul>

Lehrveranstaltung L1524: Applied Design Methodology in Mechatronics	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Thorsten Kern
<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) 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>	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>Wissen</i>			
<b>Fertigkeiten</b>	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.		
<i>Fertigkeiten</i>			
<b>Personale Kompetenzen</b>	Students can work in small groups on specific problems to arrive at joint solutions.		
<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.		
<i>Selbstständigkeit</i>			
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	<b>Verpflichtend</b>	<b>Bonus</b>	<b>Art der Studienleistung</b>
	Nein	20 %	Midterm
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Energietechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Systementwurf: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Kernqualifikation: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Simulationstechnik: Wahlpflicht		

<b>Lehrveranstaltung L0523: Boundary Element Methods</b>	
<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>   <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 Bathe, K.-J. (2000): Finite-Elemente-Methoden. Springer Verlag, Berlin

<b>Lehrveranstaltung L0524: Boundary Element Methods</b>	
<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 M1257: 3D Printing Laboratory			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
3D Printing Labor (L1701)		Laborpraktikum	3
			<b>LP</b>
			6
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Claus Emmelmann		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Rapid Production Computer Aided Design and Computation		
<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 give an overview over</p> <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> <p><i>Fertigkeiten</i> The students will be able to</p> <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> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i> The students will be able to</p> <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> <p><i>Selbstständigkeit</i> Without external support the students will be able to</p> <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>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Ausarbeitung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	ca. 30 Seiten, etwa acht Stunden Bearbeitungszeit		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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>	<p>The 3D Printing lab consists of:</p> <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

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>	None		
<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>			
<i>Wissen</i>	<p>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>		
<i>Fertigkeiten</i>	<p>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>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Students are able to discuss their solutions to problems with others. They communicate in English.</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	<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>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	ca. 20 Seiten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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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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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>	PD Dr. Nikolai Kashaev
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>The course enfold the relationships between metallic materials, their properties, processing technologies as well as fields of application. Because of the ever-increasing loads and demands for resource efficiency, the optimization of material properties through the tailored processing as well as the targeted sequence of processing steps for the manufacturing of the final part are becoming more important than ever. In terms of selecting of an appropriate material for a targeted application, the necessary and appropriate manufacturing technologies have to be taking into consideration. In order to reflect the effects of manufacturing methods, students are imparted knowledge about metallic materials combined with processing technologies. Particular attention is also paid to loading cases as well as damage mechanisms of the materials used in industrial applications. Furthermore, the possible methods for life extension are analysed and discussed. The aim of the course is to make students aware to perform a correct selection of appropriate materials with technological processes for potential applications taking into consideration the different kinds of stress (fatigue, creep, corrosion etc.).</p> <p>Lecture 1: Introduction. Requirements to structural metallic materials depending on their application. Typical examples for material usage in automotive, airplane and wind energy structures, power plants structures as well as in automotive components including transmissions, bearings, engines etc. Classification of the used materials into groups depending on their application requirements.</p> <p>Lecture 2: Fundamental aspects of Fe-C-alloys. Mechanical properties, material classes (austenitic and ferritic steels, cast iron etc.), Fe-C phase diagram. Fundamental aspects of heat treatment for Fe-base materials. Discussion of specific alloys and their typical applications.</p> <p>Lecture 3: Fundamentals of Fe-base materials processing for fabrication of components. From raw material to the component. Typical fabrication routes: casting, forging, machining. Fundamentals of common manufacturing technologies. Cold forming and forging of steels. Fundamentals of formability and materials strengthening mechanisms, typical alloys and applications (e.g. TRIP steels).</p> <p>Lecture 4: Fundamental aspects of Al-alloys and their base processing technologies for fabrication of components. Fundamental aspects of Mg-alloys and their base processing technologies for fabrication of components.</p> <p>Lecture 5: Fundamental aspects of Ti-alloys and their base processing technologies for fabrication of components. Intermetallic alloys and metallic glasses: properties, applications and fundamental aspects of production and processing.</p> <p>Lecture 6: Cu-base alloys: classes of alloys, their typical applications and fundamental aspects of processing; examples for components. Ni- und Co-base alloys: classes of alloys, their properties and typical applications. Fundamental aspects of processing and manufacturing of components.</p> <p>Lecture 7: Fatigue and fracture of metallic materials. Fundamental aspects of fatigue loading (stress amplitudes, mean stress, high- and low cycle fatigue). Notch effects, crack initiation and propagation. Damage tolerance assessment.</p> <p>Lecture 8: Degradation and failure of materials and components in service. Stress corrosion cracking and corrosion fatigue of metallic materials.</p> <p>Lecture 9: Surface engineering: coatings. Functional coatings for wear and corrosion protection, as well as decorative purposes. Electrochemical and physical coating deposition, deposit welding and thermal spraying.</p> <p>Lecture 10: Surface engineering: modifications. Metallurgical surface modifications (nitriding, surface hardening ect.) and (thermo-)mechanical methods (shot peening, laser shock peening, rolling, friction stir processing ect.).</p>
<b>Literatur</b>	<ol 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>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>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> </ol>

**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.

<b>Modul M1150: Kontinuumsmechanik</b>			
<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. Christian Cyron		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundlagen der Mechanik wie z.B. in den Modulen Technische Mechanik I und Technische Mechanik II an der TUHH unterrichtet (Kräfte und Drehmomente, Spannungen, lineare Verzerrungen, Schnittprinzip, linear-elastische Konstitutivgesetze, Verzerrungsenergie); Grundlagen der Mathematik wie z.B. in den Modulen Mathematik I und Mathematik II an der TUHH unterrichtet		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Die Studierenden lernen in diesem Modul die grundlegenden Konzepte der nichtlinearen Kontinuumsmechanik. Diese Theorie ermöglicht es den Studierenden beliebige Verformungen von kontinuierlichen Körpern (fest, flüssig oder gasförmig) unter beliebigen Lasten zu beschreiben. Das Modul stellt eine Fortsetzung des Grundlagenmoduls Technische Mechanik II (Elastostatik) dar, dessen einschränkende Annahmen (isotropes, linear-elastisches Materialverhalten, kleine Verformungen, einfache Geometrien) sukzessive aufgehoben werden.</p> <p>Zunächst lernen die Studierenden die notwendigen Grundlagen der Tensorrechnung. Darauf aufbauend wird die Beschreibung der Verformungen/Verzerrungen beliebig deformierbarer Körper behandelt. Die Studierenden lernen die mathematischen Formalismen zur Charakterisierung des Spannungszustandes eines Körpers und zur Formulierung der Bilanzgleichungen für Masse, Impuls, Energie und Entropie in verschiedenen Formen. Des Weiteren wissen die Studierenden welche konstitutiven Annahmen für Modellierung des Materialverhaltens eines Körpers zu treffen sind.</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		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden können Lösungen auch für komplexe Probleme der Festkörpermechanik entwickeln, gegenüber Spezialisten in Schriftform präsentieren und Ideen weiterentwickeln.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden können ihre eigenen Stärken und Schwächen ermitteln. Sie können selbstständig und eigenverantwortlich Probleme im Bereich der Kontinuumsmechanik identifizieren und lösen und sich dafür benötigtes Wissen aneignen.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	60 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Materialwissenschaft: Vertiefung Modellierung: Wahlpflicht Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Mechatronics: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht Mediziningenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht Mediziningenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht Mediziningenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Mediziningenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Kernqualifikation: 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. Christian Cyron
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>Kontinuumsmechanik ist eine allgemeine Theorie, um das Verhalten kontinuierlicher Körper - seien sie fest, flüssig oder gasförmig - unter Einwirkung von Kräften zu beschreiben. Insbesondere behandelt sie die mathematische Beschreibung von Verzerrungen und Spannungen sowie des Materialverhaltens in kontinuierlichen Körpern. Das Modul Kontinuumsmechanik kann als eine Fortsetzung des Moduls Technische Mechanik II verstanden werden. Während sich das Modul Technische Mechanik II auf kleine Verformungen linearelastischer Körper mit sehr einfacher Geometrie beschränkt, erweitert das Modul Kontinuumsmechanik die Perspektive auf allgemeine Verformungen beliebiger Körper unter beliebigen Lasten. Der in der Vorlesung unterrichtete Stoff ist primär theoretisch, jedoch fundamental für eine Vielzahl von Anwendungsgebieten wie etwa Fertigungs- und Umformtechnik, Automobilbau und Medizintechnik. Konkrete Inhalte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Tensorrechnung             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Transformationsinvarianz</li> <li>◦ Tensoralgebra</li> <li>◦ Tensoranalysis</li> </ul> </li> <li>• Kinematik             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Bewegung eines Kontinuums</li> <li>◦ Verformung infinitesimaler Linien-, Flächen- und Volumenelemente</li> <li>◦ Materielle und räumliche Betrachtung</li> <li>◦ Polare Zerlegung</li> <li>◦ Spektrale Zerlegung</li> <li>◦ Objektivität</li> <li>◦ Verzerrungsmaße</li> <li>◦ Zeitableitungen                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Partielle / materielle Zeitableitung</li> <li>▪ Objektive Zeitableitungen</li> <li>▪ Verzerrungs- und Deformationsraten</li> </ul> </li> <li>◦ Transporttheoreme</li> </ul> </li> <li>• Bilanzgleichungen (globale und lokale Form)             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Massenbilanz</li> <li>◦ Spannungszustand                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Randspannungsvektoren</li> <li>▪ Cauchy'sches Fundamentalthemem</li> <li>▪ Spannungstensoren (Cauchy-, 1. und 2. Piola-Kirchhoff-, Kirchhoff-Spannungstensor)</li> </ul> </li> <li>◦ Impulsbilanz</li> <li>◦ Drehimpulsbilanz</li> <li>◦ Energiebilanz</li> <li>◦ Entropiebilanz</li> <li>◦ Clausius-Duhem-Ungleichung</li> </ul> </li> <li>• Konstitutive Beziehungen             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Konstitutive Annahmen</li> <li>◦ Fluide</li> <li>◦ Elastische Körper                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hyperelastizität</li> <li>▪ Materialsymmetrie</li> </ul> </li> <li>◦ Elastoplastizität</li> </ul> </li> <li>• Analyse             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Anfangsrandwertprobleme und deren numerische Lösung</li> </ul> </li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>R. Greve: Kontinuumsmechanik: Ein Grundkurs für Ingenieure und Physiker</p> <p>I-S. Liu: Continuum Mechanics, Springer</p>

<b>Lehrveranstaltung L1534: Kontinuumsmechanik Übung</b>	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Christian Cyron
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Die Übung Kontinuumsmechanik vertieft den Stoff der Vorlesung Kontinuumsmechanik anhand konkreter Rechenaufgaben.
<b>Literatur</b>	R. Greve: Kontinuumsmechanik: Ein Grundkurs für Ingenieure und Physiker I-S. Liu: Continuum Mechanics, Springer

Modul M1199: Moderne Funktionsmaterialien			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Moderne Funktionsmaterialien (L1625)	Seminar	2	6
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Patrick Huber		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Kenntnisse in Werkstoffwissenschaften, z.B. aus den Modulen Werkstoffwissenschaft I/II		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	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>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden sind nach dem Erlernen grundlegender Prinzipien des Materialdesigns in der Lage, selbst neue Materialkonfigurationen mit gewünschten Eigenschaften zusammenzustellen. 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>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Referat		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	30 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Materialwissenschaft: Kernqualifikation: Pflicht Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Mediziningenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht Mediziningenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht Mediziningenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Mediziningenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Materialwissenschaften: Wahlpflicht		
Lehrveranstaltung L1625: Moderne Funktionsmaterialien			
<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. Patrick Huber, Prof. Bodo Fiedler, Prof. Gerold Schneider, Prof. Jörg Weißmüller, Prof. Robert Meißner, Prof. Kaline Pagnan Furlan		
<b>Sprachen</b>	DE		
<b>Zeitraum</b>	WiSe		
<b>Inhalt</b>	1. Poröse Festkörper - Präparation, Charakterisierung und Funktionalitäten 2. Fluidik mit nanoporösen Membranen 3. Thermoplastische Elastomere 4. Eigenschaftsoptimierung von Kunststoffen durch Nanopartikel 5. Faserverbundwerkstoffe 6. Werkstoffmodellierung auf quantenmechanischer Basis 7. Biomaterialien		
<b>Literatur</b>	Aktuelle Publikationen aus der Fachliteratur werden während der Veranstaltung bekanntgegeben.		

Modul M1344: Verarbeitung von Faser-Kunststoff-Verbunde			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Verarbeitung von Faser-Kunststoff-Verbunde (L1895)		Vorlesung	2              3
Vom Molekül zum Composite Bauteil (L1516)		Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2              3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Bodo Fiedler		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Kenntnisse in den Grundlagen der Chemie / Physik / Werkstoffkunde		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können einen Überblick über die fachlichen Details der Verarbeitung von Verbunderkstoffen 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 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 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>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Materialwissenschaft: Vertiefung Konstruktionswerkstoffe: Wahlpflicht Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Materialwissenschaften: Wahlpflicht		
Lehrveranstaltung L1895: Verarbeitung von Faser-Kunststoff-Verbunde			
<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>	DE/EN		
<b>Zeitraum</b>	SoSe		
<b>Inhalt</b>	Verarbeitung der Verbundwerkstoffe: Handlaminierten; Pre-Preg; GMT; BMC; SMC; RIM; Pultrusion; Wickelverfahren		
<b>Literatur</b>	Äström: Manufacturing of Polymer Composites, Chapman and Hall		

<b>Lehrveranstaltung L1516: Vom Molekül zum Composite Bauteil</b>	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. 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. Shan Shi		
<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: - angemessen Feedback geben und mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen konstruktiv umgehen.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Studierende sind fähig: - eigene Stärken und Schwächen allgemein einzuschätzen - angeleitet durch Lehrende ihren jeweiligen Lernstand konkret zu beurteilen und auf dieser Basis weitere Arbeitsschritte zu definieren. - 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>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Materialwissenschaft: Kernqualifikation: Pflicht Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Pflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Materialwissenschaften: Wahlpflicht		



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> eines perfekten Materials, theoretische kritische Schubspannung</p> <p><b>Tatsächliche Festigkeit von spröden Materialien</b> Energiefreisetzungsrates, Spannungsintensitätsfaktor, Bruchkriterium</p> <p><b>Streuung der Festigkeit</b> Fehlerverteilung, Festigkeitsverteilung, Weibullverteilung</p> <p><b>Heterogene Materialien I</b> Innere Spannungen, Mikrorisse, Stoffgesetze (E-Modul parallel, senkrecht)</p> <p><b>Heterogene Materialien II</b> Verstärkungsmechanismen: Rissbrücken, Faser</p> <p><b>Heterogene Materialien III</b> 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> 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>

<b>Lehrveranstaltung L1662: Theorie der Versetzungsplastizität</b>	
<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. Shan Shi
<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 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>	Kenntnisse in Werkstoffwissenschaften, z.B. aus den Modulen Werkstoffwissenschaft I/II, und in physikalischer Chemie		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden können die strukturellen und thermodynamischen Eigenschaften von Grenzflächen im Vergleich zu denen im Volumenmaterial erläutern. Sie können die werkstoffwissenschaftliche Bedeutung von Grenzflächen und von physiko-chemischen Modifizierungen der Grenzflächen beschreiben. Weiterhin können Sie die wesentlichen Merkmale von Biomaterialien darstellen und in Bezug setzen zu klassischen Materialsystemen wie Metallen, Keramiken oder Polymeren.		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden sind fähig, den Einfluss von Grenzflächen auf die Eigenschaften und Funktionalitäten von Materialien einzuschätzen. Sie können weiterhin die besonderen Eigenschaften von Biomaterialien auf deren hierarchisch Hybridstrukturen zurückführen.		
<b>Personale Kompetenzen</b>	Die Studierenden können Lösungen gegenüber Spezialisten präsentieren und Ideen weiterentwickeln.		
<i>Sozialkompetenz</i>			
<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>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Materialwissenschaft: Vertiefung Nano- und Hybridmaterialien: Wahlpflicht 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, Progress, in Materials Science 52 (2007) 1263-1334  Journal publications		

<b>Lehrveranstaltung L1654: Grenzflächen</b>	
<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
<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>	<p>"Physics and Chemistry of Interfaces", K.H. Butt, K. Graf, M. Kappl, Wiley-VCH Weinheim (2006)</p> <p>"Interfacial Science", G.T. Barnes, I.R. Gentle, Oxford University Press (2005)</p>

Modul M1151: Werkstoffmodellierung			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Werkstoffmodellierung (L1535)	Vorlesung	2	3
Werkstoffmodellierung (L1536)	Gruppenübung	2	3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Christian Cyron		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundlagen der Mechanik wie z.B. in den Modulen Technische Mechanik II und Technische Mechanik II an der TUHH unterrichtet (Kräfte und Drehmomente, Spannungen, lineare Verzerrungen, Schnittprinzip, linear-elastische Konstitutivgesetze, Verzerrungsenergie); Grundlagen der Mathematik wie z.B. in den Modulen Mathematik I und Mathematik II an der TUHH unterrichtet		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Die Studierenden verstehen die theoretischen Grundlagen von anisotroper Elastizität, Viskoelastizität und Elasto-Plastizität im Bereich der dreidimensionalen (linearen) Kontinuumsmechanik. Im Bereich der anisotropen Elastizität kennen Sie das Konzept der Materialsymmetrie sowie seine konkrete Anwendung bei orthotropen, transversal isotropen und isotropen Materialien und sie verstehen, wie die Steifigkeit und Nachgiebigkeit dieser Materialien durch geeignete Parameter charakterisiert werden kann. Viskoelastizität verstehen die Studierenden sowohl im Zeitbereich anhand des Relaxations- und Kriechmoduls als Funktionen der Zeit wie auch im Frequenz-Bereich, wo sie das Konzept des Speicher- und Verlustmoduls kennen. Im Bereich der Elasto-Plastizität verstehen die Studierenden das Konzept der Fließgrenze bzw. (in höheren Dimensionen) Fließfläche und des plastischen Potentials. Sie kennen die Konzepte der idealen Plastizität, Verfestigung und Entfestigung. Insbesondere kennen sie die Von-Mises-Plastizität als konkretes Plastizitätsmodell.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden können selbstständig Probleme im Bereich der Werkstoffmodellierung identifizieren und lösen und sich dafür benötigtes Wissen aneignen. Dies gilt insbesondere für die Bereiche des anisotrop-elastischen, viskoelastischen und elasto-plastischen Materialverhaltens. In diesen Bereichen können die Studierenden eigenständig Modelle auch für komplexes Materialverhalten entwickeln und bewerten. Dazu haben sie die Fähigkeit, sich eigenständig in relevante Literatur einzuarbeiten und zu verstehen, welche dort beschriebenen Kenntnisse für sie relevant sind. Außerdem können sie diese Modelle in Berechnungsprogrammen (etwa basierend auf der Finite-Elemente-Methode) implementieren und so effizient für praktische Berechnungen nutzen.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden können Materialmodelle entwickeln und gegenüber Spezialisten präsentieren. Außerdem haben sie die Fähigkeit, anspruchsvolle Themen im Bereich der Materialmodellierung mit Fachleuten unter Verwendung des geeigneten Fachvokabulars zu diskutieren, differenziert Rückfragen zu kritischen Punkten zu stellen und Modelle, die ihnen präsentiert werden, im Dialog kritisch zu hinterfragen</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden haben die Fähigkeit, eigenständig abstrakte Denkmodelle zu entwickeln, um beobachtete Phänomene in einen allgemeinen Zusammenhang einordnen und ihren weiteren Verlauf präzisieren zu können. Darüber hinaus verstehen die Studierenden die Vorteile aber auch Einschränkungen mathematischer Modelle und könne somit eigenständig entscheiden, wann diese in welchem Umfang zur Unterstützung von Entscheidungsprozessen verwendet werden können.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	60 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Materialwissenschaft: Vertiefung Modellierung: Wahlpflicht Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Mediziningenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht Mediziningenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht Mediziningenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Mediziningenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Kernqualifikation: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Materialwissenschaften: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Simulationstechnik: Wahlpflicht		

<b>Lehrveranstaltung L1535: Werkstoffmodellierung</b>	
<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 Cyron
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>Eine der wichtigsten Fragen bei der Modellierung mechanischer Systeme in der Praxis ist, wie man das Materialverhalten der einzelnen Bauteile modelliert. Neben einfacher isotroper Elastizität sind dabei von besonderer Bedeutung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anisotropie (richtungsabhängige Materialeigenschaften etwa bei faserverstärkten Kunststoffen)</li> <li>- Plastizität (dauerhafte Verformung durch einmalige hohe Belastung etwa in der Umformtechnik)</li> <li>- Viskoelastizität (Absorption von Energie etwa bei Dämpfern)</li> <li>- Kriechen (schleichende Verformung unter Langzeitbelastung z.B. in Rohrleitungen)</li> </ul> <p>Diese Vorlesung gibt eine kurze Einführung in die theoretischen Grundlagen und mathematische Beschreibung der oben genannten Phänomene. In einer parallelen Übung werden diese anhand einfacher Berechnungsaufgaben vertieft. Dabei wird insbesondere erläutert, wie die oben genannten Phänomene in Computersimulationen modelliert werden können und wie man aus gegebenen Messdaten wichtige Materialparameter bestimmen kann.</p>
<b>Literatur</b>	

<b>Lehrveranstaltung L1536: Werkstoffmodellierung</b>	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Christian Cyron
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

**Thesis**

**Modul M1801: Masterarbeit im dualen Studium**

**Lehrveranstaltungen**

Titel	Typ	SWS	LP
<b>Modulverantwortlicher</b>	Professoren der TUHH		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>			
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Die dual Studierenden ... <ul style="list-style-type: none"> <li>... setzen das Spezialwissen (Fakten, Theorien und Methoden) ihres Studienfaches und das erworbene berufliche Wissen sicher zur Bearbeitung fachlicher und berufspraktischer Fragestellungen ein.</li> <li>... 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>... formulieren für eine berufliche Fragestellung eine eigene Forschungsaufgabe und verorten diese in ihrem Fachgebiet. Sie erheben den aktuellen Forschungsstand und schätzen diesen kritisch ein.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Die dual Studierenden ... <ul style="list-style-type: none"> <li>... sind in der Lage, für die jeweilige fachlich-berufspraktische Problemstellung geeignete Methoden auszuwählen, anzuwenden und nach Bedarf weiterzuentwickeln.</li> <li>... beurteilen im Studium (inklusive Praxisphasen) erworbenes Wissen und erlernte Methoden und wenden ihre Fachkompetenzen auf komplexe und/oder unvollständig definierte Problemstellungen lösungs- und anwendungsorientiert an.</li> <li>... erarbeiten sich in ihrem Fachgebiet neue wissenschaftliche Erkenntnisse und beurteilen diese kritisch.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die dual Studierenden ... <ul style="list-style-type: none"> <li>... können eine berufliche Problemstellung in Form einer wissenschaftlichen Fragestellung sowohl für ein Fachpublikum als auch für berufliche Anspruchsgruppen schriftlich und mündlich strukturiert, verständlich und sachlich richtig darstellen.</li> <li>... antworten in einer Fachdiskussion Fragen fachkundig und zugleich adressatengerecht. Eigene Standpunkte und Einschätzungen vertreten sie dabei überzeugend.</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die dual Studierenden ... <ul style="list-style-type: none"> <li>... sind in der Lage, ein eigenes Projekt in Arbeitspakete zu strukturieren, auf wissenschaftlichem Niveau abzuarbeiten und hinsichtlich umsetzbarer Handlungsoptionen für die Berufspraxis zu reflektieren.</li> <li>... arbeiten sich in ein teilweise unbekanntes Arbeitsgebiet des Studienfachs vertieft ein und erschließen sich die dafür benötigten Informationen.</li> <li>... wenden die Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens umfassend in einer eigenen Forschungsarbeit mit einer betrieblichen Problem- und Fragestellung an.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 900, Präsenzstudium 0		
<b>Leistungspunkte</b>	30		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Abschlussarbeit		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	laut ASPO		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Abschlussarbeit: Pflicht Chemical and Bioprocess Engineering: Abschlussarbeit: Pflicht Computer Science: Abschlussarbeit: Pflicht Elektrotechnik: Abschlussarbeit: Pflicht Energietechnik: Abschlussarbeit: Pflicht Environmental Engineering: Abschlussarbeit: Pflicht Flugzeug-Systemtechnik: Abschlussarbeit: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht Information and Communication Systems: Abschlussarbeit: Pflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Abschlussarbeit: Pflicht Materialwissenschaft: Abschlussarbeit: Pflicht Mechanical Engineering and Management: Abschlussarbeit: Pflicht Mechatronics: Abschlussarbeit: Pflicht Medizingenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht Microelectronics and Microsystems: Abschlussarbeit: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Abschlussarbeit: Pflicht Regenerative Energien: Abschlussarbeit: Pflicht		

Schiffbau und Meerestechnik: Abschlussarbeit: Pflicht
Theoretischer Maschinenbau: Abschlussarbeit: Pflicht
Verfahrenstechnik: Abschlussarbeit: Pflicht
Wasser- und Umweltingenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht