



HOCHSCHULE RUHR WEST  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

# **Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)**

---

## **Modulhandbuch**

### **Bachelor of Science (B. Sc.)**

**BPO 2018 (für Studierende mit Studienstart im  
WS 2018/19)**

**04.01.2022**

# Inhaltsverzeichnis

<b>Pflichtmodule 1. Semester</b> .....	<b>7</b>
Einführung in die Ingenieurwissenschaften.....	7
Ingenieurmathematik I.....	9
Konstruktionslehre.....	11
Mechanik I.....	13
Naturwissenschaften.....	15
<b>Pflichtmodule 2. Semester</b> .....	<b>18</b>
Ingenieurmathematik II.....	18
Maschinenelemente I.....	20
Mechanik II.....	22
Projektarbeit I (Teamarbeit).....	24
Projektmanagement und Betriebswirtschaftslehre.....	26
<b>Pflichtmodule 3. Semester</b> .....	<b>28</b>
Elektrotechnik.....	28
Informatik.....	30
Maschinenelemente II.....	32
Produktionsverfahren.....	34
Werkstoffwissenschaften.....	36
<b>Pflichtmodule 4. Semester</b> .....	<b>38</b>
Mechanik III.....	38
Messtechnik.....	40
Projektarbeit II (Teamarbeit, 2 Studierende).....	42
Technical English (English).....	44
<b>Pflichtmodule 5. Semester</b> .....	<b>46</b>
Regelungstechnik.....	46
Strömungsmechanik.....	48
Thermodynamik.....	51
<b>Pflichtmodule 6. Semester</b> .....	<b>53</b>

<b>Antriebstechnik</b> .....	53
<b>Projektarbeit III (Einzelarbeit)</b> .....	55
<b>Wahlmodule</b> .....	57
<b>3D Computer Aided Design</b> .....	57
<b>Advanced Technical English (English)</b> .....	59
<b>Allgemeine Fahrzeugtechnik</b> .....	62
<b>Allgemeines Wirtschaftsrecht</b> .....	64
<b>Automatisierungstechnik I</b> .....	66
<b>Basics of Lean Management (English)</b> .....	68
<b>Blue Science</b> .....	70
<b>Computer Aided Product Development and Manufacturing (English)</b> .....	74
<b>Digitale Simulation Hydraulischer Systeme</b> .....	76
<b>Einplatinencomputer im Maschinenbau</b> .....	78
<b>Energieeffizienz</b> .....	80
<b>Entwicklung und Produktion eines Rennwagens - Formula Student</b> .....	83
<b>Erneuerbare Energiesysteme (Solar- und Windenergietechnik)</b> .....	86
<b>Erstellen von Ingenieur- und Berechnungstools mit EXCEL</b> .....	90
<b>Fabrikplanung und Produktionsoptimierung</b> .....	92
<b>Fahrdynamik und Handling</b> .....	95
<b>Fahrerassistenzsysteme</b> .....	97
<b>FEM-Simulation</b> .....	100
<b>Fluidtechnische Antriebe und Steuerungen</b> .....	102
<b>Grundlagen des Circular Economy Managements</b> .....	104
<b>Grundlagen für Unternehmensgründungen und Innovationen</b> .....	106
<b>Hochleistungswerkstoffe für Luft- und Raumfahrt</b> .....	110
<b>Innovative Prozesse in der Produktion</b> .....	112
<b>Integrativer Leichtbau</b> .....	114
<b>Kommunikationsstrategien für technische Projekte und Innovationen</b> .....	116
<b>Kraftwerkstechnik</b> .....	119
<b>Kreativitätstechniken in der Produktentwicklung</b> .....	121
<b>Machine Design Project</b> .....	123

<b>Marketing und technischer Vertrieb</b> .....	125
<b>Maschinenakustik</b> .....	127
<b>Metallische Werkstoffe</b> .....	129
<b>Moderne Methoden der Regelungstechnik</b> .....	131
<b>Production Planning and Control (English)</b> .....	134
<b>Produktion und Logistik</b> .....	136
<b>Programmieren von Industrierobotern</b> .....	138
<b>Projektmanagement-Methoden in der Produktentwicklung</b> .....	140
<b>Simulationstechnik</b> .....	142
<b>Startup Project</b> .....	144
<b>Supply Chain Management – Planspiel zu Optimierungsansätzen für Logistikprozesse in der Wertschöpfungskette</b> .....	147
<b>Technische Keramik</b> .....	149
<b>Technischer Vertrieb und Einkauf</b> .....	151
<b>Thermodynamik 2</b> .....	153
<b>TQM Lean-Production / Six Sigma Green Belt</b> .....	155
<b>Verbrennungsmotoren und alternative Fahrzeugantriebe</b> .....	157
<b>Werkzeugmaschinen</b> .....	159
<b>Praxissemester</b> .....	161
<b>Praxissemester</b> .....	161
<b>Praxisseminar</b> .....	163
<b>Bachelorarbeit</b> .....	165
<b>Bachelorarbeit</b> .....	165
<b>Bachelorarbeit (Kolloquium)</b> .....	167

# Curriculare Übersicht

Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
1		Einführung in die Ingenieurwissenschaften	Erwerb grundlegender wissenschaftlicher Arbeitstechniken, die für das Studium und das Berufsleben relevant sind.	6	5
1	IMA I	Ingenieurmathematik I	Erwerb mathematischen Grundwissens, das für das weitere Studium benötigt wird: Funktionen, Vektorrechnung, Folgen und Reihen, Differentialrechnung, Integralrechnung, Matrizenrechnung, komplexe Zahlen	6	6
1	KL	Konstruktionslehre	Allgemeine konstruktive Grundlagen: Darstellungsnormen, Toleranzen und Passungen, Grundlagen der darstellenden Geometrie, Einführung in CAD	6	6
1	MECH I	Mechanik I	Erwerb der Grundlagen der Statik die für die Berechnung von Reaktionskräften und Schnittgrößen an Technischen Systemen. Diese werden als Voraussetzungen für die Festigkeitslehre und die Konstruktionslehre benötigt.	6	5
1	NW	Naturwissenschaften	Erwerb naturwissenschaftlicher Grundlagen (vor allem aus der Physik, aber auch aus der Chemie), die für spätere ingenieurwissenschaftliche Module benötigt werden.	6	5
				30	27
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
2	IMA II	Ingenieurmathematik II	Differentialgleichungen, spezielle Koordinatensysteme, mehrdimensionale Integralrechnung, Transformationen, Näherungsverfahren, Extremwertrechnung	6	5
2	ME I	Maschinenelemente I	Grundlagen der Festigkeitsberechnung, Achsen und Wellen, Lagerungen, Verbindungselemente	6	5
2	MECH II	Mechanik II	Ausgehend vom Begriff der Spannung und Verformung werden die unterschiedlichen Lastfälle und deren Berechnungsmethoden in Bezug auf Festigkeit und Steifigkeit vorgestellt. Darauf aufbauend wird die Berechnung von zusammengesetzten und dynamischen Belastungen hergeleitet und der Lastfall Knickung behandelt.	6	4
2	PA I	Projektarbeit I (Teamarbeit)		6	2
2	PM/BWL	Projektmanagement und Betriebswirtschaftslehre	Erwerb der Grundlagen von Projektmanagement, VWL, BWL und Wirtschaftsrecht	6	4
				30	20
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
3	ET	Elektrotechnik	Gleichstrom- und Wechselstromlehre, elektrische und magnetische Felder, Transformator und Mehrphasensysteme	6	5
3	INF	Informatik	Datentypen, Operatoren und Ausdrücke, Kontrollstrukturen, Funktionen, Arrays und Objekte, Bibliotheksfunktionen	6	5
3	ME II	Maschinenelemente II	Federn, Schrauben und Schraubverbindungen, Welle-Nabe-Verbindungen, Kupplungen, Zahnräder und Zahnradgetriebe	6	5
3	PV1	Produktionsverfahren	Grundlegende Verfahren und Zielvorgaben im Bereich der Fertigungstechnologie: Fertigungsverfahren, Fertigungsprozesse, Fertigungsqualität, Wirtschaftlichkeit	6	5
3	WST	Werkstoffwissenschaften	Einführung in die Werkstoffwissenschaft, Methoden der Gewinnung und Prüfung von Werkstoffen, Beurteilung von Werkstoffschäden.	6	5
				30	25
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
4	MECH III	Mechanik III		6	4

4	MT	Messtechnik	Umgang mit Messdaten und Grundlagen der Messtechnik	6	5
4	PA II	Projektarbeit II (Teamarbeit, 2 Studierende)	Projektförmige wissenschaftliche Bearbeitung einer komplexen, aktuellen Fragestellung aus dem Bereich des Maschinenbaus	6	2
4	TENG	Technical English (English)	Spoken and written English - Key competencies relevant for the continuing study programme and future employability	6	4
4	Wahlmodul 1	Wahlmodul 1	Wahlmodul 1	6	
4	Wahlmodul 2	Wahlmodul 2	Wahlmodul 2	6	
				36	15
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
5	RT	Regelungstechnik		6	6
5	SIM	Strömungsmechanik	The fundamental knowledge of the fluid mechanics required by understanding the relevant engineering systems.	6	5
5	TD	Thermodynamik		6	5
5	Wahlmodul 3	Wahlmodul 3	Wahlmodul 3	6	
				24	16
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
6		Antriebstechnik	In diesem Modul werden die Grundlagen der Antriebstechnik gelehrt. Im speziellen werden Kenntnisse zum Aufbau, Funktion sowie Betriebsverhalten von Antriebskomponenten und ganzen Antriebssystemen vermittelt.	6	4
6	PA III	Projektarbeit III (Einzelarbeit)	Projektförmige wissenschaftliche Bearbeitung einer komplexen, aktuellen Fragestellung aus dem Bereich des Maschinenbaus	6	4
6	Wahlmodul 4	Wahlmodul 4	Wahlmodul 4	6	
6	Praxissemester Teil 1			12	
				30	8
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
7	Praxissemester Teil 2 (inkl. Praxisseminar)			16	
7	THESIS	Bachelorarbeit	12-wöchige, selbstständige Bearbeitung einer praxisorientierten, wissenschaftlichen Aufgabenstellung	12	
7	Kolloq.	Bachelorarbeit (Kolloquium)	ca. 30-minütige Präsentation und Diskussion der Bachelorarbeit	2	
				30	
Summe Gesamtstudium				210	111

Hinweis zu den Prüfungsformen: § 16 Abs. 2 BPO: [...] Die Prüferin/ Der Prüfer legt spätestens bis zur ersten Woche der Vorlesungszeit – unabhängig davon, ob in der Vorlesungszeit zu der betreffenden Prüfung Lehrveranstaltungen stattfinden – die Prüfungsform, die zulässigen Hilfsmittel, die Berücksichtigung der Praxis- und Seminaranteile sowie den eventuellen Einsatz von Bonuspunkten einschließlich des Schlüssels zur Anrechnung auf die Modulnote für alle Prüflinge einheitlich und verbindlich fest[...]. In Wahlpflichtmodulen und Wahlmodulen kann das Angebot der Veranstaltung von einer Mindestteilnehmerzahl abhängig gemacht werden, die frühzeitig durch Aushang bekannt gegeben wird.

# Pflichtmodule 1. Semester

## Einführung in die Ingenieurwissenschaften

<b>Modulname</b>		<b>Einführung in die Ingenieurwissenschaften</b>				
<b>Modulname englisch</b>		<b>Introduction to engineering sciences</b>				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Markus Schneider</b>				
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Markus Schneider/Prof. Inga Pollmeier</b>				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>		<b>Dauer</b>
	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Wintersemester		1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h		<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• die gängigen Bearbeitungsverfahren im Bereich der Zerspanung zu beschreiben.</li> <li>• einfache Fragestellungen allein und im Team zu bearbeiten und zu protokollieren.</li> <li>• die wesentlichen Lernmittel gezielt zu suchen und einzusetzen.</li> <li>• die Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens und Schreibens ergebnisorientiert anzuwenden.</li> <li>• eine schriftliche Ausarbeitung anzufertigen.</li> <li>• die wesentlichen Aufgaben eines Ingenieurs/einer Ingenieurin zu erläutern und im gesellschaftlichen Kontext einzuordnen.</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Gängige spanende Bearbeitungsverfahren im Maschinenbau, Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens und Schreibens, Literaturrecherche und Nutzung der Bibliothek, Gliederungserstellung, Zitiertechnik und Sprache, Rollenbild und Verantwortung des Ingenieurberufs					

<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Übung und Praktikum				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (50%) <b>Prüfungssprache: Deutsch</b> Schriftliche Ausarbeitung (50%) <b>Prüfungssprache: Deutsch</b>  Teilnahmepflicht am Praktikum (be/ne)				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandener Bericht				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;"><b>Studiengang</b></td> <td style="width: 40%;"><b>Status</b></td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>				
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul				
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Spezifische Literatur wird zum Modulstart bekannt gegeben				

## Ingenieurmathematik I

<b>Modulname</b>		<b>Ingenieurmathematik I</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Mathematics for Engineers I</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof.Dr.rer.nat. Klaus Giebermann</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr. rer. nat Klaus Giebermann; Prof. Dr. phil.nat. Alexandra Dorschu</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
<b>IMA I</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>1. Semester</b>	<b>jährlich zum Wintersemester</b>	<b>1 Semester</b>
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  6 SWS (= 90 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden können</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die in den Ingenieurwissenschaften eingesetzten grundlegenden mathematischen Methoden und Verfahren benennen.</li> <li>• den Anwendungsbezug der vorgestellten Methoden und Verfahren beschreiben.</li> <li>• logische, analytische und abstrakte Methoden benutzen.</li> <li>• wirtschaftlicher Zusammenhänge mit mathematische Modelle abbilden und charakterisieren.</li> <li>• eigenständig Formeln umformen und Transformationen anwenden.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <b>Basiswissen: Mengen, Termumformung, Gleichungen und Ungleichungen, Wurzelgleichungen</b> <b>Funktionen: Funktionsbegriff, -graph, -eigenschaften, elementare Funktionen, Umkehrfunktion</b> <b>Vektorrechnung: Vektoren, Rechenregeln, Skalar- und Kreuzprodukt, Betrag, vektorwertige Funktionen</b> <b>Folgen und Reihen: Konvergenzbegriff, Grenzwert einer Funktion</b> <b>Differentialrechnung: Differenzierbarkeit, Differentiationsregeln, Kurvendiskussion</b> <b>Integralrechnung: Riemannintegral, Integrationsregeln und –verfahren</b> <b>Matrizenrechnung: Matrizen, Determinante, LGS, Gaußalgorithmus, Eigenwerte u. –vektoren</b> <b>Komplexe Zahlen: Darstellungen, Rechenregeln, Gleichungen, komplexwertige Funktionen</b> <b>Jedes Thema inkl. Anwendungen</b>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> <b>Vorlesung mit begleitenden Übungen, teilweise abgabepflichtige Übungen</b>				

5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine										
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine										
7	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch Übungen (be/nb) als Voraussetzung für die Klausurteilnahme										
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung, bestandene Übungen										
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Pflichtmodul
Studiengang	Status										
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul										
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Pflichtmodul										
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Pflichtmodul										
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Pflichtmodul										
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits										
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur: Papula, L.; Mathematik für Ingenieure; Band 1; Vieweg Forster, O.; Analysis I; Vieweg										

## Konstruktionslehre

<b>Modulname</b>		<b>Konstruktionslehre</b>				
<b>Modulname englisch</b>		<b>Mechanical Engineering Design</b>				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. pol. Markus Donga</b>				
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. pol. Markus Donga / Prof. Dr.-Ing. Christoph Kesselmanns</b>				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
<b>KL</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>1. Semester</b>	<b>jährlich zum Wintersemester</b>	<b>1 Semester</b>	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  6 SWS (= 90 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  <b>Die Studierenden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen Darstellungsnormen des Technischen Zeichnens.</li> <li>• können Toleranzen und Passungen des ISO-Systems berechnen.</li> <li>• können technische Zeichnungen in Form von Gesamt-, Gruppen- und Einzelteilzeichnungen von Hand erstellen.</li> <li>• können ein CAD-System bedienen und technische Zeichnungen und geometrische Darstellungen damit umsetzen .</li> <li>• kennen allgemeine konstruktive Grundlagen.</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  <b>Darstellungsnormen: Normgerechtes Darstellen und Bemaßen, Ansichten, Schnittdarstellungen, Gewindedarstellungen, Oberflächenangaben, Zeichnungsarten, Schriftfelder, Stücklisten, Werkstück- und Modellaufnahmen</b>  <b>Toleranzen und Passungen: Maß-, Form- und Lage-Toleranzen, Passungen (Allgemeintoleranzen, ISO-System, Passungsauswahl)</b>  <b>Grundlagen der Darstellenden Geometrie: Zentral- und Parallelprojektionen, Orthogonale Zwei- und Dreitafelprojektion, Schnitt der Ebene mit dem Körper, Durchdringungen und Abwicklungen von Körpern</b>  <b>CAD: Skizzieren, Features anwenden, Feature-Baum manipulieren, BottomUp, TopDown, Symmetrie, Bohrungen, Gewinde, Muster, Zeichnungsableitung, Boolesche Operationen, parametrische Konstruktion, Variantenbildung, Baugruppen, Normteilkataloge im Internet</b>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Übungen, Praktikum					
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine					
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine					

7	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%)    Prüfungssprache: Deutsch  Schriftliche Ausarbeitung (0%)                      Prüfungssprache: Deutsch</p>												
8	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung, bestandene schriftliche Ausarbeitungen ohne Präsentation</p>												
9	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: right;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16</td> <td style="text-align: right;">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19</td> <td style="text-align: right;">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td style="text-align: right;">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</td> <td style="text-align: right;">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015</td> <td style="text-align: right;">Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>												
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Wahlmodul												
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19	Wahlmodul												
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul												
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Pflichtmodul												
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Pflichtmodul												
10	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>												
11	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p><b>Literatur:</b></p> <p>Hoischen, H.; Technisches Zeichnen – Grundlagen, Normen, Beispiele, Darstellende Geometrie; Cornelsen Verlag; Düsseldorf</p> <p>Labisch, S. / Weber, C.; Technisches Zeichnen; Vieweg+Teubner Verlag; Wiesbaden</p>												

## Mechanik I

<b>Modulname</b>		<b>Mechanik I</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Mechanics I</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Alexandra Dorschu</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr. phil. nat. Alexandra Vivien Dorschu / Prof. Dr.-Ing. Arne-Rasmus Jost</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
<b>MECH I</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>1. Semester</b>	<b>jährlich zum Wintersemester</b>	<b>1 Semester</b>
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können Kräfte graphisch und rechnerisch addieren und zerlegen.</li> <li>• können mit Hilfe der Gleichgewichtsbedingungen Reaktionskräfte berechnen.</li> <li>• können aus den äußeren Kräften die inneren Belastungen (Schnittgrößen) in unterschiedlichen Bauteilen berechnen.</li> <li>• können Fachwerke berechnen und geeignete Fachwerkskonstruktionen auswählen.</li> <li>• können Schwerpunkte von Körpern berechnen.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <b>Definition der Mechanik und Statik, Definition von Kraft und Moment, Eigenschaften von Vektoren, Zentrales Kräftesystem, Allgemeines Kräftesystem, Schwerpunkt, Auflagerreaktionen, Fachwerke, Schnittgrößen</b>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> <b>Vorlesung, Übung und Praktikum</b>				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>keine</b>				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>keine</b>				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> <b>Vortrag (30%) erforderlich für Klausurteilnahme</b> <b>Prüfungssprache: Deutsch</b> <b>Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (70%)</b> <b>Prüfungssprache: Deutsch</b>				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Bestandene Modulprüfung</b>				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>				

	<p><b>Studiengang</b> <span style="float: right;"><b>Status</b></span></p> <p><b>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</b> <b>Pflichtmodul</b></p>
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p><b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b></p>
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Hibbeler, Russell C, Biele, Carsten – Technische Mechanik 1 - Statik, Pearson Verlag, ISBN 978-3-86894-351-1</b></li> <li>• <b>Christian Spura – Technische Mechanik 1 - Stereostatik, Springer Vieweg, ISBN 978-3-658-26783-4</b></li> <li>• <b>Alfred und Wolfgang Böge: Technische Mechanik, Springer Vieweg, ISBN 978-3-658-09155-2</b></li> </ul>

## Naturwissenschaften

<b>Modulname</b>		Naturwissenschaften			
<b>Modulname englisch</b>		Sciences			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. rer. nat. Francois Deuber			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. rer. nat. François Deuber; Dr. Janina Tomic			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
NW	180 h	6	1. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b>  Praktikum: 1 SWS Seminar: 2 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b> Gesamt: 105 h  Wissensvermittlung vor Lehrveranstaltung:	60 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Praktikum max. 15 Seminar 15 Übung max. 30
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die inhaltlichen Grundlagen der Naturwissenschaften (s.u.) wiedergeben</li> <li>• können dieses Wissen auf lebens- und berufsnahe Szenarien des Maschinenbaus anwenden, indem sie die Szenarien systematisch analysieren, die dahinterliegenden naturwissenschaftlichen Sachverhalte erkennen und von nicht relevanten Sachverhalten abgrenzen können und so zu einer Beschreibung und Bewertung der Szenarien kommen</li> <li>• können gezielt Problemlösestrategien auf solche Szenarien anwenden</li> <li>• können grundlegende Berechnungen von solchen Szenarien durchführen</li> <li>• können ihre Gedankengänge präzise mündlich und schriftlich darstellen</li> <li>• können selbstständig neuen Stoff erarbeiten,</li> <li>• überprüfen auf Grundlage ihres Fachwissens die Plausibilität ihrer Ergebnisse,</li> <li>• können in einem Labor im physikalische Fragestellungen sicher und produktiv erarbeiten</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein- und mehrdimensionalen Bewegungen (Ort, Geschwindigkeit, Beschleunigung)</li> <li>• Newtonsche Axiome und Grundlagen der Dynamik (Kräfte, Arbeit, Energie, Impuls, Erhaltungssätze, Stöße, Leistung, Wirkungsgrad)</li> <li>• Kreisbewegung und Rotation</li> <li>• Fluidstatik und -dynamik (Druck, Auftrieb, Kontinuitätsgleichung, Bernoulligleichung)</li> <li>• Strahlenoptik (Reflexion, Brechung)</li> <li>• Atomaufbau und Periodensystem der Elemente</li> <li>• Reaktionsgleichungen und Stöchiometrie</li> <li>• Chemische Bindungen, chemisches Gleichgewicht</li> <li>• Löslichkeit, Redoxreaktionen</li> <li>• Thermodynamik von chemischen Reaktionen</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b>  Das Modul folgt dem Ansatz des Flipped Classrooms, die Studierenden vermitteln sich selbst Wissen gemäß eines vorgegebenen Plans anhand der zur Verfügung gestellten				

	<p>Materialien (Skript, Foliensatz, Vorlesungsaufzeichnungen, Screencasts) vor der eigentliche Lehrveranstaltung Wissen. Im Seminar werden Fragen gemeinsam erörtert und Problemlösstrategien erarbeitet. In der Übung lösen die Studierenden vorgegebene Probleme. Im Praktikum wird in kleinen Teams das erlangte Wissen ergänzt und praktisch angewendet.</p>										
5	<p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>										
6	<p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>										
7	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p><b>Modulendprüfung (100%)</b></p> <p>Wahweise:  A: Schriftliche Klausurarbeit (120 min.)      Prüfungssprache: Deutsch  B: Mündliche Prüfung (30 min.)              Prüfungssprache: Deutsch</p> <p>Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (0%)  Praktikumsteilnahme ist nicht Voraussetzung zur Teilnahme an der Klausur.</p> <p>Ggf. werden abweichende Prüfungsformen zu Semesterbeginn bekannt gegeben.</p>										
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Bestandene Modulprüfung, bestandenes Praktikum</p>										
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Pflichtmodul
Studiengang	Status										
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul										
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Pflichtmodul										
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Pflichtmodul										
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Pflichtmodul										
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>										
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>Literatur:</p> <p>Hering / Martin / Stohrer; Physik für Ingenieure; Springer Verlag</p> <p>Rybach; Physik für Bachelors; Hansen Verlag</p> <p>Tipler / Mosca; Physik; Spektrum Verlag</p> <p>Halliday / Resnick / Walker; Physik Bachelor Edition; Wiley Verlag</p>										

**Boeck; Kurzlehrbuch Chemie; Thieme Verlag**

**Mortimer, C. E. / Müller, U.; Chemie: Das Basiswissen der Chemie. Mit Übungsaufgaben;  
Thieme-Verlag**

# Pflichtmodule 2. Semester

## Ingenieurmathematik II

<b>Modulname</b>		<b>Ingenieurmathematik II</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Mathematics for Engineers II</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof.Dr.rer.nat. Klaus Giebermann</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr. rer. nat Klaus Giebermann / Prof. Dr. phil. nat. Alexandra Dorschu</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
IMA II	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden können</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die neu eingeführten mathematischen Methoden und Verfahren benennen,</li> <li>• mit Beispielen aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften, den Anwendungsbezug der vorgestellten Methoden und Verfahren beschreiben</li> <li>• mathematische Modelle mit Hilfe der fortgeschrittenen Mathematik formulieren.</li> <li>• neue logisch analytische und abstrakte Methoden anwenden.</li> <li>• wirtschaftlicher Zusammenhänge mit komplexeren mathematische Modelle darstellen.</li> <li>• eigenständig Formeln und Transformationen benutzen, um komplexe Probleme zu lösen.</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <b>Differentialgleichungen: Lösen linearer DGLs, AWP, RWP, weitere Lösungsverfahren</b> <b>Spezielle Koordinatensysteme: Zylinder- und Kugelkoordinaten, Hauptachsensystem</b> <b>Integralrechnung in mehreren Dimensionen: Oberflächenintegrale, Volumenintegrale</b> <b>Transformationen: Laplace – und Fouriertransformation, FFT, Split-Radix-Algorithmen</b> <b>Näherungsverfahren: Taylorreihen, Interpolation und Approximation mit Polynomen</b> <b>Taylorreihen und Näherungsverfahren, Fourierreihen und –transformationen</b> <b>Extremwertrechnung unter Nebenbedingung: Lagrangeverfahren, Zwangsbedingungen</b> <b>Jedes Thema inkl. Anwendungen</b>				
4	<b>Lehrformen</b> <b>Vorlesung mit begleitenden Übungen, teilweise abgabepflichtige Übungen</b>				
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Modul „Ingenieurmathematik I“</b>				

6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>keine</b>										
7	<b>Prüfungsformen</b> <b>Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch</b> <b>Übungen (be/nb) als Voraussetzung für die Klausurteilnahme</b>										
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Bestandene Modulprüfung, bestandene Übungen</b>										
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015</td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	<b>Pflichtmodul</b>	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	<b>Pflichtmodul</b>	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	<b>Pflichtmodul</b>	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	<b>Pflichtmodul</b>
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>										
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	<b>Pflichtmodul</b>										
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	<b>Pflichtmodul</b>										
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	<b>Pflichtmodul</b>										
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	<b>Pflichtmodul</b>										
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>										
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Literatur:</b> <b>Papula, L.; Mathematik für Ingenieure; Band 1 und 2; Vieweg</b> <b>Forster, O.; Analysis I und II; Vieweg</b>										

## Maschinenelemente I

<b>Modulname</b>		<b>Maschinenelemente I</b>				
<b>Modulname englisch</b>		<b>Machine Elements I</b>				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. pol. Markus Donga</b>				
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. pol. Markus Donga, Prof. Dr.-Ing. Christoph Kesselmanns</b>				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>		<b>Dauer</b>
<b>ME I</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>2. Semester</b>	<b>jährlich zum Sommersemester</b>		<b>1 Semester</b>
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 3 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h		<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die grundlegenden Begriffe der Festigkeitsberechnung benennen.</li> <li>• können den Aufbau und die Wirkmechanismen der behandelten Maschinen- und Konstruktionselemente (z.B. Achsen, Wellen, Lagerungen, Bolzen und Nieten) beschreiben.</li> <li>• können darüber hinaus die grundlegenden Berechnungsmethoden darstellen.</li> <li>• können die Berechnungsmethoden auf konkrete Aufgaben anwenden.</li> <li>• können die Grundregeln der Gestaltung in Bezug auf die behandelten Maschinen- und Konstruktionselemente (z.B. Achsen, Wellen, Lagerungen, Bolzen und Nieten) beschreiben.</li> <li>• können Gestaltungsregeln auf konkrete Aufgaben anwenden.</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  <b>Grundlagen der Festigkeitsberechnung: Belastungen, Beanspruchungen, zusammengesetzte Beanspruchungen, Festigkeitshypothesen, Werkstoffkennwert, Dauerfestigkeitsdiagramme, Formzahl, Kerbwirkung, Sicherheit</b>  <b>Achsen und Wellen: Dimensionierung, Verformung, DIN 743</b>  <b>Lagerungen: Lageranordnung, Wälzlager,</b>  <b>Verbindungselemente: Niet- und Bolzenverbindungen und Sicherungselemente</b>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Übungen					
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  Modul „Mechanik I“					
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine					
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>					

	<b>Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch</b>						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Bestandene Modulprüfung</b>						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</b></td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> <tr> <td><b>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</b></td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	<b>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</b>	<b>Pflichtmodul</b>
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
<b>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</b>	<b>Pflichtmodul</b>						
<b>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</b>	<b>Pflichtmodul</b>						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Literatur:</b> <b>Muhs, D. / Wittel, H. / Jannasch, D. / Voßiek, J.; Roloff/Matek Maschinenelemente; Vieweg+Teubner; Wiesbaden</b> <b>Schlecht, B.; Maschinenelemente 1 und 2; Pearson Studium; München</b> <b>Hinzen, H.; Maschinenelemente Band 1 und Band 2; Oldenbourg Verlag</b>						

## Mechanik II

<b>Modulname</b>		<b>Mechanik II</b>				
<b>Modulname englisch</b>		<b>Mechanics II</b>				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Alexandra Dorschu</b>				
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr. phil. nat. Alexandra Vivien Dorschu / Prof. Dr.-Ing. Arne-Rasmus Jost</b>				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
<b>MECH II</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>2. Semester</b>	<b>jährlich zum Sommersemester</b>	<b>1 Semester</b>	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>		<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h		Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
	<b>Die Studierenden</b>					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die verschiedenen Beanspruchungs- und Spannungsarten und wissen was man unter Spannung und Verformung versteht.</li> <li>• kennen den Zusammenhang zwischen Spannung und Verformung.</li> <li>• können aus den äußeren Belastungen die inneren Beanspruchungen eines Bauteils berechnen.</li> <li>• sind in der Lage mit den Methoden der Festigkeitslehre aus den äußeren Belastungen die Spannungen und Verformungen zu berechnen.</li> <li>• wissen, wie man aus verschiedenen Einzelbeanspruchungen die Gesamtbeanspruchung ermittelt.</li> <li>• kennen den Einfluss von dynamischer Beanspruchung und Kerben auf die Belastbarkeit und Lebensdauer eines Bauteil.</li> <li>• können Bauteile aus unterschiedlichen Werkstoffen bezüglich Festigkeit und Steifigkeit für statische und dynamische Beanspruchungen dimensionieren bzw. die Belastbarkeit gegebener Bauteile berechnen</li> <li>• können Bauteile für den Lastfall Knickung auslegen</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition und Grenzen der Festigkeitslehre</li> <li>• Interaktion zum Modul Technische Mechanik I</li> <li>• Spannungszustand</li> <li>• Verzerrungszustand</li> <li>• Mechanische Materialeigenschaften metallischer Werkstoffe</li> <li>• Normalspannungen (Zug/Druck, Flächenpressung, Biegung)</li> <li>• Schubspannungen (Abscherung, Querkraftschub, Torsion)</li> <li>• Ebener und räumlicher Spannungszustand</li> <li>• Ebener und räumlicher Verzerrungszustand</li> <li>• Hauptspannungen und Vergleichsspannungen, Spannungshypothesen</li> <li>• Stabilitätsprobleme, Knickung</li> </ul>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>					

	<b>Vorlesung mit begleitenden Übungen</b>				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Mechanik I</b>				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>keine</b>				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> <b>Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch</b>				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Bestehen der Klausur</b>				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table style="width: 100%; border: none;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; width: 60%;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</b></td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	<b>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</b>	<b>Pflichtmodul</b>
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>				
<b>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</b>	<b>Pflichtmodul</b>				
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Literatur:</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Assmann; Selke: Technische Mechanik 2, Festigkeitslehre, Oldenbourg Verlag</b></li> <li>• <b>Hibbeler, R. C.; Technische Mechanik 2 – Festigkeitslehre; Pearson Studium</b></li> <li>• <b>Böge, A.; Technische Mechanik; Vieweg+Teubner, Wiesbaden</b></li> </ul>				

## Projektarbeit I (Teamarbeit)

<b>Modulname</b>		<b>Projektarbeit I (Teamarbeit)</b>				
<b>Modulname englisch</b>		<b>Project Work I (teamwork)</b>				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Alexandra Dorschu</b>				
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr. phil. nat. Alexandra Dorschu, Prof. Dr.-Ing. Thomas Weiler</b>				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>		<b>Dauer</b>
<b>PA I</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>2. Semester</b>	<b>jährlich zum Sommersemester</b>		<b>1 Semester</b>
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium</b>		<b>geplante Gruppengröße</b>
	<b>Gruppenprojekt: 2 SWS</b>	<b>2 SWS (= 30 h)</b>		<b>Gesamt: 150 h</b>		<b>Gruppenprojekt</b>
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
	<p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können Aufgaben innerhalb eines Teams angemessen strukturieren, verteilen und erfolgreich bearbeiten.</li> <li>• können ein Team organisieren und angemessene Kommunikationsformen anwenden.</li> <li>• bearbeiten im Team eine maschinenbauspezifische Fragestellung.</li> <li>• können technische Ergebnisse schriftlich dokumentieren und mündlich adressatengerecht und verständlich vor einem Auditorium präsentieren.</li> <li>• sind in der Lage, Feedback zu präsentierten Ergebnissen zu geben.</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>					
	<p>Bearbeitung einer maschinenbauspezifischen Fragestellung, Herangehensweise an ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen, Präsentationstechniken und Ergebnispräsentation, Feedback-Kultur, Führungsprinzipien, Kommunikation in der Gruppe, Teamrollen, Konfliktmanagement, Einblick in das eigene Persönlichkeitsprofil, Selbstorganisation</p>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>					
	<p>Es wird selbstständig unter Anleitung des Lehrenden in kleinen Teams an einer interdisziplinären Aufgabenstellung aus dem Bereich des Maschinenbaus gearbeitet. In ersten obligatorischen Veranstaltungen werden die Studierenden in die Projektarbeit eingeführt. Danach erfolgt das selbstständige Arbeiten, das wöchentlich in Räumen der Hochschule stattfinden kann. Über einen pflichtmäßigen Zwischentermin wird der Fortschritt in der selbstständigen Arbeit sichergestellt. Das Ergebnis wird in einer letzten Pflichtveranstaltung am Ende des Semesters präsentiert.</p>					
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>					
	keine					
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>					
	Teilnahme an der allgemeinen Sicherheitsunterweisung					
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>					
	Schriftliche Ausarbeitung (100%) mit Präsentation			Prüfungssprache: Deutsch		

<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Bestandene schriftliche Ausarbeitung mit Präsentation</b>				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table data-bbox="268 327 1396 427"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 327 1007 365"><b>Studiengang</b></th> <th data-bbox="1007 327 1396 365"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 394 1007 427"><b>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</b></td> <td data-bbox="1007 394 1396 427"><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	<b>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</b>	<b>Pflichtmodul</b>
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>				
<b>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</b>	<b>Pflichtmodul</b>				
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>				

## Projektmanagement und Betriebswirtschaftslehre

<b>Modulname</b>		<b>Projektmanagement und Betriebswirtschaftslehre</b>				
<b>Modulname englisch</b>		<b>Project Management and Business Administration</b>				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Sonja Schade</b>				
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr. Sonja Schade</b>				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
<b>PM/BWL</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>2. Semester</b>	<b>jährlich zum Sommersemester</b>	<b>1 Semester</b>	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>		
	Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse der Volkswirtschafts- und Betriebswirtschaftslehre erworben.</li> <li>• Sie besitzen grundlegende Kenntnisse der Makro- und Mikroökonomie sowie der Fiskal- und Wirtschaftspolitik.</li> <li>• Ihnen sind die Grundlagen der Kernfunktionen der Unternehmung vertraut (Produktion und Logistik, Personal und Organisation, Marketing und Vertrieb, Finanzwirtschaft, Rechnungswesen und Controlling)</li> <li>• Sie können Grundlagen für betriebswirtschaftliche Entscheidungen mittels der entsprechenden Instrumente vorbereiten und beurteilen.</li> <li>• Die Studierenden verfügen des weiteren über Kenntnisse grundlegender juristischer Fragestellungen (z. B. Aufbau des Rechtssystems, Gesellschaftsformen, Patentrecht).</li> <li>• Die Studierenden gewinnen einen Einblick in die Grundlagen des Projektmanagements.</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Grundlagen der Projektmanagements:</b> Begriffe, Besonderheiten von Projekten, Arten, Projektphasenmodelle, Projektorganisation, Projektplanung (Projektstrukturplan, Projektkostenplan, Projektressourcenplan, Projektzeitplan)</li> <li>• <b>Grundlagen der Volkswirtschaftslehre:</b> Einführung in die Mikro- und Makroökonomie sowie in die Allgemeine Wirtschaftspolitik</li> <li>• <b>Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre:</b> Einführung in die Unternehmensführung, Produktion und Logistik, Marketing und Vertrieb, Personal und Organisation, Kosten- und Leistungsrechnung, Finanzwirtschaft, Rechnungswesen und Controlling</li> <li>• <b>Grundlagen Wirtschaftsrecht:</b> Einführung in das deutsche Rechtssystem, in die Gesellschaftsformen und das Patentrecht</li> </ul>					

4	<b>Lehrformen</b> <b>Vorlesung mit integrierten Übungen zu Fallbeispielen, die u. a. methodisch in Form eines Projektes (Projektmanagement) und/oder eines Business-Plans erarbeitet werden.</b>				
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>keine</b>				
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>keine</b>				
7	<b>Prüfungsformen</b> <b>Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch</b>				
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Bestandene Modulprüfung</b>				
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;"><b>Studiengang</b></td> <td style="width: 40%;"><b>Status</b></td> </tr> <tr> <td><b>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</b></td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	<b>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</b>	<b>Pflichtmodul</b>
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>				
<b>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</b>	<b>Pflichtmodul</b>				
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>				
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Literatur:</b> <b>Literaturliste wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben.</b>				

# Pflichtmodule 3. Semester

## Elektrotechnik

<b>Modulname</b>		<b>Elektrotechnik</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Electrical Engineering</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Hartmut Paschen</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Hartmut Paschen</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
ET	180 h	6	3. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, elektrotechnische Bauelemente zu erkennen und deren Funktionen in komplexen technischen Systemen zu benennen.</li> <li>• verstehen die relevanten Zusammenhänge elektrotechnischer Größen und können diese veranschaulichen.</li> <li>• können einfache elektrotechnische Aufgaben beurteilen und lösen.</li> <li>• sind in der Lage, die elektrotechnischen Grundlagen von elektrischen Maschinen darzulegen und zu identifizieren.</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Elektrotechnik wie Ladung, Spannung, Strom, Widerstand und Leistung</li> <li>• Gleichstromlehre und lineare Gleichstromnetzwerke</li> <li>• Elektrisches Feld, Kapazität, Kondensator</li> <li>• Magnetisches Feld, Induktivität, Spule</li> <li>• Periodische und nicht periodische Signale</li> <li>• Wechselstromlehre</li> <li>• Transformator und Mehrphasensysteme</li> <li>• Messen elektrischer Größen</li> <li>• ausgewählte Anwendungsbeispiele</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen, Praktikum				
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Module „Ingenieurmathematik I“ und „Ingenieurmathematik II“				
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				

7	<b>Prüfungsformen</b> <b>Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%)</b> <b>Prüfungssprache: Deutsch</b> <b>Praktikumsbericht (0%)</b> <b>Prüfungssprache: Deutsch</b>										
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Bestandene Modulprüfung, Bestandenes Praktikum</b>										
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</b></td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> <tr> <td><b>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</b></td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> <tr> <td><b>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015</b></td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> <tr> <td><b>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</b></td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	<b>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</b>	<b>Pflichtmodul</b>
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>										
<b>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</b>	<b>Pflichtmodul</b>										
<b>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</b>	<b>Pflichtmodul</b>										
<b>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015</b>	<b>Pflichtmodul</b>										
<b>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</b>	<b>Pflichtmodul</b>										
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>										
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Literatur:</b> <b>Moeller, Franz et al.: Grundlagen der Elektrotechnik. Vieweg+Teubner; Wiesbaden, 2011</b> <b>Lindner, Helmut: Elektroaufgaben, Band 1 und Band 2. Leipzig Carl-Hanser-Verlag, 2009</b> <b>Hagmann Gert: Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik. Aula Verlag, 1991</b> <b>Nerreter, Wolfgang: Grundlagen der Elektrotechnik. Leipzig Carl-Hanser-Verlag, 2006</b>										

## Informatik

<b>Modulname</b>		<b>Informatik</b>				
<b>Modulname englisch</b>		<b>Computer Science</b>				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Joachim Friedhoff</b>				
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Joachim Friedhoff; Lasse Götz</b>				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>		<b>Dauer</b>
<b>INF</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>3. Semester</b>	<b>jährlich zum Wintersemester</b>		<b>1 Semester</b>
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 3 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h		<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Begriffe der Softwaretechnik und Programmierung zu definieren.</li> <li>• Datentypen, Datenstrukturen und Kontrollstrukturen zu beschreiben, anzuwenden und problemorientiert zu vergleichen.</li> <li>• die Prinzipien des modularisierten Programmierens zu erläutern.</li> <li>• Programmbibliotheken einzusetzen.</li> <li>• eigene Programme und Funktionen zu programmieren.</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Datentypen, Operatoren und Ausdrücke, Kontrollstrukturen, Funktionen, Objekte, Bibliotheksfunktionen					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitendem Praktikum.					
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine					
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine					
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> schriftliche Ausarbeitungen (be/nb) als Voraussetzung für die Teilnahme an der zweiten Ausarbeitung (inkl. mündliche Prüfung), schriftliche Ausarbeitung inkl. mündlicher Prüfung (100%, 15 min.)					
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung, bestandene schriftliche Ausarbeitungen ohne Präsentation					
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>					

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	<b>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</b>	<b>Pflichtmodul</b>
	<b>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</b>	<b>Pflichtmodul</b>
	<b>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015</b>	<b>Pflichtmodul</b>
	<b>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</b>	<b>Pflichtmodul</b>
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	
	<b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>	
	<b>Wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.</b>	

## Maschinenelemente II

<b>Modulname</b>		<b>Maschinenelemente II</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Machine Elements II</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. pol. Markus Donga</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. pol. Markus Donga, Prof. Dr.-ing. Patrick Lagao</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
<b>ME II</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>3. Semester</b>	<b>jährlich zum Wintersemester</b>	<b>1 Semester</b>
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 3 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können den Aufbau und die Wirkungsmechanismen der behandelten Maschinen- und Konstruktionselemente (z.B. Federn, Schrauben und Schraubenverbindungen, Welle-Nabe-Verbindungen, Kupplungen, Zahnräder und Zahngetriebe) beschreiben.</li> <li>• können die grundlegenden Berechnungsmethoden für die behandelten Maschinen- und Konstruktionselemente formulieren.</li> <li>• können die Berechnungsmethoden auf konkrete Aufgaben anwenden.</li> <li>• können die Grundregeln der Gestaltung in Bezug auf die behandelten Maschinen- und Konstruktionselemente darstellen.</li> <li>• können Gestaltungsregeln auf konkrete Aufgaben anwenden.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <b>Federn: Federkennlinien, Federrate, Federarbeit, Federdämpfung, Federbeanspruchungen, Metallfedern, Gummifedern</b>  <b>Schrauben und Schraubenverbindungen: Funktion und Wirkung, Kräfte und Momente im Gewinde, Befestigungsschrauben, Bewegungsschrauben und Spindeln, Gestaltung von Schraubenverbindungen</b>  <b>Welle-Nabe-Verbindungen: Funktion und Wirkung, formschlüssige WNV, kraftschlüssige WNV, stoffschlüssige WNV</b>  <b>Kupplungen: Funktion und Wirkung, Berechnungsgrundlagen zur Kupplungsauswahl, nicht schaltbare Kupplungen, schaltbare Kupplungen</b>  <b>Zahnräder und Zahnradgetriebe: Verzahnungsgeometrie, Verzahnungsarten, Räderausführungen, Geometrische Größen von Evolventenzahnrädern, Profilverchiebung, Kräfte und Momente, Tragfähigkeitsnachweis nach DIN 3990</b>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> <b>Vorlesung mit begleitenden Übungen</b>				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>				

	<b>Module „Mechanik I“ und „Mechanik II“</b>						
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine						
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul						
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Pflichtmodul						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur:  Muhs, D. / Wittel, H. / Jannasch, D. / Voßiek, J.; Roloff/Matek Maschinenelemente; Vieweg+Teubner; Wiesbaden  Hinzen, H.; Maschinenelemente Band 1 und Band 2; Oldenbourg Verlag						

## Produktionsverfahren

<b>Modulname</b>		<b>Produktionsverfahren</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Production Methods</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Markus Schneider</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Markus Schneider</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
<b>PV1</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>3. Semester</b>	<b>jährlich zum Wintersemester</b>	<b>1 Semester</b>
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 4 SWS Übung: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Fertigungstechniken zu beschreiben und gegenüberzustellen.</li> <li>• anhand von Produkten die Fertigungsprozesse zuzuordnen.</li> <li>• die Fertigungsprozesse technologisch und wirtschaftlich zu klassifizieren und zu vergleichen.</li> <li>• die notwendigen Betriebsmittel (z. B. Maschinen, Werkzeuge) den jeweiligen Prozessen zuzuordnen.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Zu den Inhalten der Vorlesung zählen die Vermittlung der wichtigsten Gruppen von Fertigungsverfahren nach DIN (Urformen, Umformen, Trennen, Fügen) und die damit verbundenen, realisierbaren Produkte und Erzeugnisse. Dabei werden die grundlegenden Strategien zur Formerzeugung, deren Vor- und Nachteile vermittelt. Insbesondere die Auswahl der Fertigungsverfahren für Produkte mit bestimmten Qualitätsanforderungen oder Materialanforderungen stehen dabei im Vordergrund. Im Rahmen des Moduls ist die Darstellung technischer und physikalischer Zusammenhänge bzw. Strategien, die für das Verständnis der Fertigungsverfahren von Bedeutung sind, ein zentraler Schwerpunkt.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Modul „Konstruktionslehre“				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>				

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	<b>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</b>	<b>Pflichtmodul</b>
	<b>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</b>	<b>Pflichtmodul</b>
	<b>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015</b>	<b>Pflichtmodul</b>
	<b>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</b>	<b>Pflichtmodul</b>
	<b>Zukunftssemester</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Literatur:</b> <b>Dilthey, U.; Schweißtechnische Fertigungsverfahren 1-2; Springer-Verlag; Berlin</b> <b>Fritz, A. H. / Schulze, G.; Fertigungstechnik; Springer-Verlag; Berlin; 2009.</b> <b>Klocke, F. / König, W.; Fertigungsverfahren 1-5; Springer-Verlag; Berlin.</b> <b>Westkämper, E. / Warnecke, H.-J.; Einführung in die Fertigungstechnik; Teubner Verlag; Wiesbaden.</b> <b>IHL: Wahlkatalog Logistik</b>	

## Werkstoffwissenschaften

<b>Modulname</b>		<b>Werkstoffwissenschaften</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Materials Technology</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Murat Mola</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Murat Mola; Prof. Martin Schmücker</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
<b>WST</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>3. Semester</b>	<b>jährlich zum Wintersemester</b>	<b>1 Semester</b>
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Praktikum: 1 SWS Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Praktikum max. 15 Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Begriffe der Werkstoffwissenschaft zu beschreiben.</li> <li>• die Methoden der Gewinnung von Metallen, Eisen und Stahllegierungen anzuwenden.</li> <li>• den Aufbau von Metallen, Legierungen und Polymerwerkstoffen zu beschreiben.</li> <li>• Werkstoffschäden (Tribologie, Korrosion, mechanischer Angriff) zu beurteilen.</li> <li>• die wichtigsten Methoden der Werkstoffprüfung anzuwenden.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Einteilung der Werkstoffe, Metallographie, Oberflächenanalytik, Einflussgrößen auf Werkstoff- und Bauteileigenschaften,  Korrosion, Verschleiß, Werkstoffauswahl  Grundlagen der Werkstoffprüfung: Mechanische Werkstoffprüfung, Härteverfahren, Zerstörungsfreie Prüfverfahren, Dauerschwingfestigkeitsprüfung (Wöhler)				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Übungen, Praktikum, blendend e-Learning Komponenten  (Mit Hilfe von Blended Learning Elementen (integriertes Lernen) haben die Studierenden die Möglichkeit über Moodle-E-Learning Trainingseinheiten Modulinhalte zu bearbeiten und zu erlernen)				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				

6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>keine</b>						
7	<b>Prüfungsformen</b> <b>Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch</b> <b>Antestat zum Praktikum und erfolgreiche Teilnahme an allen Praktikumsversuchen (be/nb)</b>						
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Bestandenes Antestat zum Praktikum und erfolgreiche Teilnahme an allen Praktikumsversuchen.</b> <b>Bestandene schriftliche Klausurarbeit.</b>						
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</b></td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> <tr> <td><b>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</b></td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	<b>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</b>	<b>Pflichtmodul</b>
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
<b>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</b>	<b>Pflichtmodul</b>						
<b>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</b>	<b>Pflichtmodul</b>						
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>						
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Literatur:</b> <b>Mola, M.: Numerische Legierungsentwicklung von nickelreduzierten feritisch-austenitischen Duplex-Stählen. SBN-13: 978-3899660593. Bochumer Universitätsverlag Westdeutscher Universitätsverlag</b> <b>Domke, W.; Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung; GiradetVerlag</b> <b>Berns, H.; Stahlkunde für Ingenieure; SpringerVerlag</b> <b>Bargel, H. J.; Werkstoffkunde; SpringerVerlag</b>						

# Pflichtmodule 4. Semester

## Mechanik III

<b>Modulname</b>		Mechanik III			
<b>Modulname englisch</b>		Mechanics III			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Arne-Rasmus Jost			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr-Ing. Arne-Rasmus Jost			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
MECH III	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die Gesetzmäßigkeiten zur Berechnung der Bewegung starrer Körper aufgrund von Kräften und Momenten</li> <li>• können kinematische und kinetische Zusammenhänge auf konkrete Aufgaben anwende</li> <li>• sind in der Lage, kombinierte translatorische und rotatorische Problemstellungen zu analysieren</li> <li>• besitzen die Fähigkeit, Schwingungen qualitativ und quantitativ zu analysieren</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinematik</li> <li>• Kinetik (Newton, Impulssatz, Drallsatz)</li> <li>• Arbeitssatz</li> <li>• D'Alembertsches Prinzip</li> <li>• gedämpfte und ungedämpfte Schwingungen, Resonanz</li> <li>• Lagrange'sche Gleichungen</li> <li>• Modellbildung</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Übung				
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Grundlagenmodule der ersten drei Semester, insb. 'Ingenieurmathematik I', 'Ingenieurmathematik II', 'Mechanik I' und 'Mechanik II'				
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
7	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch				

8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Bestandene Klausur</b>						
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table data-bbox="268 327 1396 495"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 327 1018 360">Studiengang</th> <th data-bbox="1018 327 1396 360">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 394 1018 427">Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td data-bbox="1018 394 1396 427">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 461 1018 495">Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td> <td data-bbox="1018 461 1396 495">Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul
Studiengang	Status						
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul						
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul						
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>						
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Hibbeler, Russel C.: Technische Mechanik 3; Pearson</b>  <b>Assmann,B.; Selke, P.: Technische Mechanik 3; Oldenbourg</b>  <b>Brommundt, E.; Sachs, G.: Technische Mechanik, Eine Einführung; Springer</b>						

## Messtechnik

<b>Modulname</b>		<b>Messtechnik</b>				
<b>Modulname englisch</b>		<b>Measurement Technology</b>				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof.Dr.-Ing. Joerg Himmel</b>				
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Jörg Himmel</b>				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>		<b>Dauer</b>
<b>MT</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>4. Semester</b>	<b>jährlich zum Sommersemester</b>		<b>1 Semester</b>
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h		<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die im Maschinenbau verwendeten Sensoren und sind in der Lage, geeignete Sensoren für eine Anwendungsaufgabe auszuwählen</li> <li>• sind in der Lage, eine Messkette bestehend aus Datenerfassung/ -verarbeitung/ -auswertung und -präsentation für eine Vielzahl von Aufgaben des Maschinenbaus auszulegen und zu bedienen</li> <li>• sind in der Lage, die erfassten Messwerte hinsichtlich ihrer Vertrauenswürdigkeit und Aussagefähigkeit zu beurteilen</li> <li>• sind in der Lage, die wichtigsten Einflussgrößen auf die Messdatenerfassung erkennen und vermeiden zu können</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <b>Messabweichungen und Aufbau von Messschaltungen</b> <b>Abweichungs- und Ausgleichsrechnung: statistische Verteilung, Unsicherheitsfortpflanzung, Ausgleichs- und Regressionskurven</b> <b>Sensoren im Maschinenbau, Signalaufbereitung und -übertragung, Messwertverarbeitung</b> <b>Produktionsmess- und prüftechnik: Sensoren, Applikationen, Anwendung</b>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> <b>Vorlesung mit begleitenden Übungen, Praktikum</b>					
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Module „Ingenieurmathematik I“, „Ingenieurmathematik II“ und 'Elektrotechnik'</b>					
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>keine</b>					
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> <b>Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch</b> <b>Praktikum (be/nb; nicht als Voraussetzung für die Klausurteilnahme)</b>					
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>					

	<b>Bestandene Modulprüfung, beständenes Praktikum</b>						
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul						
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Pflichtmodul						
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>						
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p><b>Literatur:</b></p> <p>Gevatter, H.-J. / Grünhaupt, U.; Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik in der Produktion; Springer-Verlag; Berlin</p> <p>Keferstein, C. P. / Dutschke, W.; Fertigungsmesstechnik: Praxisorientierte Grundlagen, moderne Messverfahren; Vieweg+Teubner Verlag; Wiesbaden</p> <p>Hoffmann, J.; Taschenbuch der Messtechnik; Hanser Fachbuchverlag</p> <p>Parthier, R./ Messtechnik; Grundlagen der Anwendungen der elektrischen Messtechnik; Springer Vieweg Verlag; Berlin</p>						

## Projektarbeit II (Teamarbeit, 2 Studierende)

<b>Modulname</b>		<b>Projektarbeit II (Teamarbeit, 2 Studierende)</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Project Work II (teamwork)</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Christoph Kesselmanns</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Christoph Kesselmanns, Prof. Dr.-Ing. Patrick Lagao</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
PA II	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung  Gruppenprojekt: 2 SWS	Kontaktzeit  2 SWS (= 30 h)	Selbststudium  Gesamt: 150 h	geplante Gruppengröße  Gruppenprojekt	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden, <ul style="list-style-type: none"> <li>• können auf Basis einer vorgegebenen Aufgabenstellung ein Produkt definieren, konzipieren und konstruieren.</li> <li>• eine Konstruktion technisch, sowie wirtschaftlich zu vergleichen und zu bewerten.</li> <li>• sind in der Lage, sich neues Wissen selbständig anzueignen und zielgerichtet zu handeln.</li> <li>• arbeiten in einem festen Zeitrahmen im Team eigenverantwortlich und ergebnisorientiert.</li> <li>• dokumentieren ihre Ergebnisse in strukturierter, schriftlicher Form als wissenschaftliche Ausarbeitung.</li> <li>• können Ergebnisse adressatengerecht und verständlich gegenüber Experten und Laien im Rahmen einer kurzen Präsentation in englischer Sprache vorstellen.</li> <li>• sind in der Lage, präsentierte Ergebnisse zu analysieren und Feedback zu geben.</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> Produktentwicklung einer einfachen Baugruppe bzw. Vorrichtung. Auslegung und Berechnung der verwendeten Maschinenelemente. Festigkeitsnachweis der Konstruktion (Schnittgrößenverläufe, Spannungen, Kerbwirkung/Gestalteinfluss etc.). Erstellung von Fertigungszeichnungen. Dokumentation der Berechnungen.  Aufbauend auf den vermittelten Kompetenzen im Modul „Projektarbeit 1“ liegt der Fokus hier auf fachlichen Inhalten. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Projektarbeit 2 ist konstruktiv ausgelegt.</li> <li>• Es werden die Grundlagenmodule „Konstruktionslehre“, „Mechanik“ und „Maschinenelemente“ anhand einer Konstruktionsaufgabe reflektiert und vertieft.</li> <li>• Anwendung der erworbenen Kenntnisse zum Projektmanagement aus dem Modul „Projektmanagement und Betriebswirtschaftslehre“</li> <li>• Strukturiertes Arbeiten in einem Zweier-Team.</li> <li>• <u>Die Studierenden der dualen Studiengänge</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ bearbeiten eine mit dem Kooperationsunternehmen abgestimmte Problemstellung anhand eines bestimmten Fallbeispiels.</li> </ul> </li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ lernen dabei den Umgang mit betriebsspezifischen Prozessen, Organisationsstrukturen sowie Produkten bzw. Dienstleistungen.</li> </ul>				
4	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Es wird selbstständig unter temporärer Anleitung des Lehrenden im Team an einer konkreten Aufgabenstellung aus dem Bereich des Maschinenbaus gearbeitet.</p> <p>Die Studierenden bilden selbständig Zweier-Teams.</p> <p>Die Aufgabenstellung wird zu Beginn der Vorlesungszeit bekannt gegeben (Eine zentrale Aufgabe mit mehreren Varianten).</p>				
5	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Inhalte der Module 'Konstruktionslehre', 'Mechanik I', 'Mechanik II', 'Maschinenelemente I', 'Maschinenelemente II', 'Einführung in die Ingenieurwissenschaften', und 'Projektarbeit I'.</p>				
6	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Die Module 'Konstruktionslehre', 'Mechanik I', 'Mechanik II' und 'Maschinenelemente I' müssen zur Anmeldung bereits bestanden sein.</p>				
7	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <table> <tr> <td>Schriftliche Ausarbeitung (70%)</td> <td>Prüfungssprache: Deutsch</td> </tr> <tr> <td>Vortrag (30%)</td> <td>Prüfungssprache: Deutsch</td> </tr> </table>	Schriftliche Ausarbeitung (70%)	Prüfungssprache: Deutsch	Vortrag (30%)	Prüfungssprache: Deutsch
Schriftliche Ausarbeitung (70%)	Prüfungssprache: Deutsch				
Vortrag (30%)	Prüfungssprache: Deutsch				
8	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandene Ausarbeitung und Vortrag</p>				
9	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul				
10	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>				
11	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Für die Teilnahme am Modul ist bereits zu Beginn des Moduls eine Anmeldung zur Prüfung notwendig. Diese hat innerhalb der ersten zwei Vorlesungswochen zu erfolgen. Die Anmeldung erfolgt direkt Bei der modulverantwortlichen Dozentin/ beim modulverantwortlichen Dozenten. Genauere Informationen werden in der ersten Vorlesung bekanntgegeben.</p>				

## Technical English (English)

<b>Module Title</b>		<b>Technical English (English)</b>					
<b>Module Title in English</b>		<b>Technical English</b>					
<b>Module Leader</b>		<b>Ingo Bachmann</b>					
<b>Teaching Staff</b>		<b>ZfK</b>					
<b>Courselanguage/</b>		<b>English</b>					
<b>Code</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Semester</b>	<b>Semester Offered</b>		<b>Duration</b>	
<b>TENG</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>4th semester</b>	<b>Every Summer semester</b>		<b>1 semester</b>	
<b>1</b>	<b>Type of Course</b>		<b>Scheduled Learning</b>		<b>Independent Study</b>		<b>Approx. Number of Participants</b>
	Seminar: 4 h/week		4 h/week (= 60 h)		Total: 120 h		Seminar 15
<b>2</b>	<b>Learning Outcomes / Competences</b>						
	<p><b>Knowledge:</b> The students have acquired a good range of specialist vocabulary. Next to various technical expressions, the students also know common, frequently used phrases and idiomatic expression relevant to their professional field. This knowledge applies to their written as well as spoken competence. The students are familiar with the fundamentals of intercultural communication.</p> <p><b>Skills:</b> The students can communicate adequately in a spoken as well as in a written way in a specialist context. They are capable of describing and explaining their own work environment and work-related tasks, work processes as well as the relevant technical background needed. They are also able to correspond in English in their professional field. This applies to all kinds of media. Furthermore, they can give a subject-oriented presentation and communicate content in a target group-oriented way.</p> <p><b>Competences:</b> The students have reached at least the B2 level of the Common European Framework of Reference for languages (CEFR). They have a good command of the specialist terminology relevant to their field of study and professional field. This applies to their receptive as well as their productive language skills. The students are competent in preparing a presentation in English independently and also holding the presentation at the end. They have the methodical competence to structure and present their presentation in such a way that it is communicated adequately and target group-oriented. They have learned to take into account relevant intercultural factors in a given communicative process. In addition, the students' social competence has improved through working in small groups, performing various project-related tasks and activities. Emerging problems and team-building processes can be discussed in English</p>						
<b>3</b>	<b>Contents</b>						
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technical English for mechanical engineers</li> <li>• Describing technologies, technical processes, materials and work processes</li> <li>• Business correspondence</li> <li>• Taking part in discussions and meetings</li> <li>• Presentation skills</li> <li>• Describing graphs</li> <li>• Intercultural communication</li> </ul>						
<b>4</b>	<b>Teaching Methods</b>						
	Seminar, exercises, group work						
<b>5</b>	<b>Content-Related Module Prerequisites</b>						

	<p>Students' level of English should be B1 CEFR (correspondes to five years of English with adequate grades).</p> <p>Students whose English is not yet on a B1 level should consider taking either the ZfK module "English for Beginners" and/or "English Refresher Course" prior to this module (or brush up on their English elsewhere)</p>						
6	<b>Formal Module Prerequisites</b>						
7	<p><b>Type of Exams</b></p> <p><b>Portfolio:</b></p> <table> <tr> <td>experience report (2 pages) (0%)</td> <td>Examlanguage: English</td> </tr> <tr> <td>presentation on a study-related subject in small groups of two to four students (10 min.) (50%)</td> <td>Examlanguage: English</td> </tr> <tr> <td>written assignment (60 min.) (50%)</td> <td>Examlanguage: English</td> </tr> </table>	experience report (2 pages) (0%)	Examlanguage: English	presentation on a study-related subject in small groups of two to four students (10 min.) (50%)	Examlanguage: English	written assignment (60 min.) (50%)	Examlanguage: English
experience report (2 pages) (0%)	Examlanguage: English						
presentation on a study-related subject in small groups of two to four students (10 min.) (50%)	Examlanguage: English						
written assignment (60 min.) (50%)	Examlanguage: English						
8	<p><b>Prerequisite for the Granting of Credits</b></p> <p>Successful participation (attendance) and successful contribution (submitting learning materials (details will be announced during the first session)) + passing the exam</p>						
9	<p><b>This Module Appears in:</b></p> <table> <thead> <tr> <th>Course of Studies</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td>Modules in English at HRW</td> <td>Compulsory Module</td> </tr> </tbody> </table>	Course of Studies	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Compulsory Module	Modules in English at HRW	Compulsory Module
Course of Studies	Status						
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Compulsory Module						
Modules in English at HRW	Compulsory Module						
10	<p><b>Weighting of Grade in Relationship to Final Grade</b></p> <p>Weighting equals the proportion of module credits in relationship to the total number of grade-relevant credits</p>						
11	<p><b>Additional Information / Literature</b></p> <p>Material will be announced during the first meeting</p>						

# Pflichtmodule 5. Semester

## Regelungstechnik

<b>Modulname</b>		<b>Regelungstechnik</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Control Technology I</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Hartmut Ulrich</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Hartmut Ulrich</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
<b>RT</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>5. Semester</b>	<b>jährlich zum Wintersemester</b>	<b>1 Semester</b>
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  6 SWS (= 90 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die systemtheoretischen Grundlagen zur Beschreibung und Analyse dynamischer Systeme.</li> <li>• sind mit den elementaren regelungstechnischen Methoden und Werkzeugen im Zeit- und Frequenzbereich vertraut.</li> <li>• besitzen die Fähigkeit und Fertigkeit, einfache Regelkreise nach empirischen Einstellregeln und nach analytischen Methoden zu entwerfen und zu implementieren.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <b>Aufgaben und Zielstellung der Steuerungs- und Regelungstechnik; Erstellung mathematischer Modelle, Linearisierung, Beschreibung linearer Systeme im Zeitbereich, Verhalten linearer Systeme im Zeitbereich, Kennfunktionen des dynamischen Übertragungsverhaltens, Übergangsfunktion, Gewichtsfunktion, Eigenschaften wichtiger Übertragungsglieder im Zeitbereich, Experimentelle Kennwertermittlung; Beschreibung und Analyse linearer Systeme im Bildbereich: Laplacetransformation, Übertragungsfunktion, Frequenzgang, Eigenschaften wichtiger Übertragungsglieder;</b> <b>Regelkreis: Güteforderungen, Modell des Standardregelkreises im Frequenz- und Zeitbereich, Stör- und Führungsverhalten des Regelkreises, Reglertypen und Richtlinien für die Wahl der Reglerstruktur;</b> <b>Stabilität: Stabilitätsprüfung anhand des charakteristischen Polynoms, anhand der Pole des geschlossenen Kreises und anhand des Frequenzganges des offenen Regelkreises; Reglerentwurfsverfahren, Einstellregeln für Standardregler, Störgrößenaufschaltung.</b>				



## Strömungsmechanik

<b>Modulname</b>		<b>Strömungsmechanik</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Fluid Mechanics</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr. Dinan Wang</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr. Dinan Wang</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
STM	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung mit integrierter Übung: 3 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b> Vorlesung mit integrierter Übung: max. 150 bzw. 120 Übung: max. 30 Praktikum: max. 15	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden können einfache strömungstechnische Problemstellungen erkennen und lösen. (A2 K1 E3 R2)  Insbesondere können sie das Fließverhalten von Flüssigkeiten beschreiben und die Strömung dieser durch Rohre hinsichtlich Geschwindigkeiten und Druckverluste berechnen. (A3 K2 E3 R2)  Darüber hinaus können sie Strömungskräfte auf umströmte Körper abschätzen. (A3 K3 E3 R3)  Die Studierenden wissen, für welche Fragestellungen die gelernten Gleichungen und Beziehungen gelten und erkennen die Grenzen ihrer Anwendbarkeit. (A3 K2 E4 R4)  Die Studierenden können ihr Wissen anwenden, um die Funktionsweise fluidtechnischer Maschinen zu verstehen und um diese zu beschreiben und bewerten. (A2 K2 E5 R4)  [Anmerkung: Die in Klammern stehenden Kombinationen von Buchstabe und Zahl kennzeichnen die jeweilige Stufe im AnKERModell zum Grad der Autonomie, der Komplexität, der Erkenntnisstufe der kognitiven LernzielTaxonomie nach Bloom und der Reflexivität (Grad der kritischen Distanznahme zu eigenem und fremden Handeln und Denken) beim Kompetenzerwerb.]  -----  The students should be able to identify and solve the simple technical fluid flow problems; (A2 K1 E3 R2)  They should be able to describe the internal flow behaviour and calculate the related pipe flow problems, such as the pressure loss. (A3 K2 E3 R2)  The should be able to estimate the forces exerted by the external flow on the immersed bodies. (A3 K3 E3 R3)				

	<p>The students should know the validity of the equations and recognize the limit of their applications. (A3 K2 E4 R4)</p> <p>The students should be able to apply their knowledge from the lecture to understand the working principles of the fluid machines as well as to describe and evaluate the different kinds of machines. (A2 K2 E5 R4)</p>
3	<p><b>Inhalte</b></p> <p>Eigenschaften von Flüssigkeiten, Hydrostatik und Auftrieb, Kinematik der Flüssigkeiten, Erhaltungsgleichungen (Masse, Energie, Impuls): Herleitung und Anwendung, Grundzüge turbulenter Strömungen (Reynoldszahl)</p> <p>( Optional: Aufbau, Funktionsweise und Auslegung von unterschiedlichen Strömungsmaschinen)</p> <p>-----</p> <p>The physical characters of fluid, the fluid statics and buoyancy, the fluid kinematics, the conservation laws (mass, momentum, and mechanical energy): derivation and application, the characters and difference of laminar and turbulent flows, internal pipe flows , external flow over immersed bodies.</p> <p>(Optional: Construction, working principle and design of the different fluid machines.)</p>
4	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung/Übung: Gemischtsprachig (Englisch+Deutsch), Unterstützung durch deutsche Videos</p> <p>-----</p> <p>Lecture, Exercises (one group in German + one group in English) and Lab work.</p>
5	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagenmodule</p> <p>Mechanik</p> <p>-----</p> <p>Math and natural science modules (e.g. Math 1 +2, fundamental Mechanics)</p>
6	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Bestandene Modulprüfungen des 1. und 2. Fachsemesters (siehe §17 der gültigen BPO)</p>
7	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>written exam/ Klausur (90 min.) (100%)      Examlanguages: German, English  lab report / Praktikumsberichte (10 pages)  (0% be/nb)    Examlanguages: German, English</p>
8	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandene Modulprüfungen (Klausur + Praktikumsberichte)</p> <p>---</p> <p>Pass the required exams (written exam + practice report)</p>
9	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p>

	<table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul						
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Pflichtmodul						
10	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>						
11	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Einige Vorlesungsinhalte können auf Englisch angeboten werden. Die Hauptsprache des Kurses ist jedoch Deutsch.</p> <p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Introduction to fluid mechanics</b>  Autor: Young, Donald F.  Ort, Verlag: Hoboken, NJ, Wiley  Umfang: XIX, 474, 9 S.: Ill., graph. Darst.  Signatur: 10/WDA49(5)  ISBN: 978-0-470-90215-8</li> <li>• <b>Fluid mechanics fundamentals and applications</b>  Autor: Çengel, Yunus A., Cimbala, John M.  Ort, Verlag: s.l., McGraw-Hill Higher Education</li> <li>• <b>Kuhlmann, H.; Strömungsmechanik; Pearson Studium; München; 2007.</b></li> <li>• <b>Böswirth, L.; Technische Strömungslehre - Ein Lehr- und Arbeitsbuch; Vieweg Verlag; Wiesbaden; 2007.</b></li> </ul>						

## Thermodynamik

<b>Modulname</b>		Thermodynamik				
<b>Modulname englisch</b>		Thermodynamics				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Schaedlich Sylvia				
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Sylvia Schädlich				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>		<b>Dauer</b>
TD	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester		1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h		<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben ein Grundverständnis für Energie und Energieumwandlungen im Zusammenhang mit technischen Anwendungen</li> <li>• können für technische Systeme und Prozesse Energie und Entropiebilanzen aufstellen</li> <li>• können dieses Wissen einsetzen zur Untersuchung, Beschreibung und Bewertung von Maschinen (Turbinen, Pumpen etc.) und Energieumwandlungsprozessen (Kraftwerken, Kältemaschinen, Wärmepumpen etc.)</li> <li>• kennen die verschiedenen Methoden der Wärmeübertragung und können diese beschreiben</li> <li>• können einfache Wärmeübertragungsvorgänge analysieren</li> </ul>					
3	<b>Inhalte</b> <b>Grundbegriffe der Thermodynamik, Energieformen (innere Energie, Wärme, Arbeit, Enthalpie), Zustandsgrößen und Zustandsgleichungen, erster Hauptsatz der Thermodynamik und Energiebilanzen für technische Systeme, zweiter Hauptsatz der Thermodynamik und Entropiebilanzen für technische Systeme, Wirkungsgrade und Leistungszahlen, Kreisprozesse (Dampfkraftwerke, Kältemaschinen und Wärmepumpen).</b>  <b>Grundlagen der Wärmeleitung, Wärmedurchgang, konvektiver Wärmetransport, Wärmetransport und Wärmeaustausch durch Strahlung</b>					
4	<b>Lehrformen</b> <b>Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum</b>					
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagenmodule</b>					
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Bestandene Modulprüfungen des 1. und 2. Fachsemesters (siehe §17 der gültigen BPO)</b>					
7	<b>Prüfungsformen</b> <b>Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (80%)    Prüfungssprache: Deutsch</b> <b>Schriftliche Ausarbeitung (20%)                    Prüfungssprache: Deutsch</b>					

8	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p><b>Bestandene Modulprüfung und bestandene schriftliche Ausarbeitung</b></p>				
9	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table data-bbox="268 376 1396 481"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 376 1013 414">Studiengang</th> <th data-bbox="1013 376 1396 414">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 443 1013 481">Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td data-bbox="1013 443 1396 481">Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul				
10	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p><b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b></p>				
11	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p><b>Literatur:</b></p> <p><b>Langheinecke, K. / Jany, P. / Thieleke, G.; Thermodynamik für Ingenieure; Vieweg + Teubner; Wiesbaden; 2008.</b></p> <p><b>Borgnakke, C. / Sonntag, R.; Fundamentals of Thermodynamics; 7th edition; Jon Wiley &amp; Sons, Inc; 2009</b></p>				

# Pflichtmodule 6. Semester

## Antriebstechnik

<b>Modulname</b>		<b>Antriebstechnik</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Drive Technology</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Winfried Frenschek</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Winfried Frenschek</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden,</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können anhand von technischen Anforderungen Antriebssysteme mit mechanischen, elektrischen, hydraulischen und oder pneumatischen Antriebskomponenten entwickeln, indem sie die geeigneten Antriebskomponenten bzw. das Antriebssystem berechnen und auswählen.</li> <li>• können den Aufbau und die Funktionsweise von Antriebssystemen und deren Komponenten beschreiben.</li> <li>• können das Übertragungsverhalten sowie die Wirkungsgrade von Antriebskomponenten im Antriebsstrang beurteilen.</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <b>Aufbau und Funktion von verschiedenen Kraft- und Arbeitsmaschinen sowie deren Verhalten, Umlaufgetriebe, (hydrodynamische) Kupplungen, hydrostatische Getriebe, Praxisbeispiele der Antriebstechnik</b>				
4	<b>Lehrformen</b> <b>Vorlesung und Übung</b>				
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagenmodule, Modul 'Maschinenelemente I &amp; II', Modul 'Elektrotechnik'</b>				
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Bestandene Modulprüfungen des 1. und 2. Fachsemesters (siehe §17 der gültigen BPO)</b>				
7	<b>Prüfungsformen</b> <b>Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch</b>				
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>bestandene Klausur</b>				
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>				

	<table> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</b></td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> <tr> <td><b>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</b></td> <td><b>Wahlmodul</b></td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	<b>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</b>	<b>Wahlmodul</b>
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
<b>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</b>	<b>Pflichtmodul</b>						
<b>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</b>	<b>Wahlmodul</b>						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Literaturvorschläge werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben</b>						

## Projektarbeit III (Einzelarbeit)

<b>Modulname</b>		<b>Projektarbeit III (Einzelarbeit)</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Project Work III (individual work)</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Joachim Friedhoff</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Lehrende im SG Maschinenbau</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
<b>PA III</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>6. Semester</b>	<b>jedes Semester</b>	<b>1 Semester</b>
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	<b>Einzelprojekt: 4 SWS</b>	<b>4 SWS (= 60 h)</b>	<b>Gesamt: 120 h</b>	<b>Einzelprojekt</b>	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wenden ihr bisher erlerntes Fachwissen auf eine konkrete Problemstellung an.</li> <li>• können Ihre Zeit eigenverantwortlich planen und einteilen.</li> <li>• erarbeiten sich eigenständig neue fachliche Inhalte und eignen sich neues Wissen an.</li> <li>• wenden wissenschaftliche Methoden der Ingenieur- und/oder Wirtschaftswissenschaften auf eine konkrete Fragestellung an.</li> <li>• können offene Fragestellungen ohne eindeutige Lösung bearbeiten.</li> <li>• sind in der Lage, eigenverantwortlich und ergebnisorientiert zu arbeiten.</li> <li>• erkennen die Grenzen ihrer Fähigkeiten und ihres Wissens und suchen sich passende Unterstützung wenn nötig.</li> <li>• dokumentieren ihre Ergebnisse in strukturierter, schriftlicher Form als wissenschaftliche Ausarbeitung.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <b>Je nach aktueller Aufgabenstellung.</b> <b>Die Studierenden der dualen Studiengänge</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bearbeiten eine mit dem Kooperationsunternehmen abgestimmte Problemstellung anhand eines bestimmten Fallbeispiels.</li> <li>• lernen dabei den Umgang mit betriebsspezifischen Prozessen, Organisationsstrukturen sowie Produkten bzw. Dienstleistungen.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> <b>Es wird eigenständig an einer aktuellen Aufgabenstellung aus dem Bereich des Maschinenbaus gearbeitet.</b>				



# Wahlmodule

## 3D Computer Aided Design

<b>Modulname</b>		3D Computer Aided Design				
<b>Modulname englisch</b>		3D Computer Aided Design				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Christoph Kesselmanns				
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. C. Kesselmanns				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
WM 5: 3D CAD	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester	
1	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15		
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• gewinnen ein tiefes Verständnis für die virtuelle Produktentwicklung in parametrischen CAD-Systemen</li> <li>• beherrschen das Erzeugen von komplexen Einzelteilen und Baugruppen</li> <li>• verstehen die grundlegende Arbeitsweise des Geometrikerns und des Gleichungslösers zur rechnerinternen Abbildung von Kurven, Flächen und Köpern</li> <li>• können für konkrete Anwendungsfälle eine zielgerichtete Modellierungsstrategie entwickeln, die stabile Modell erzeugt</li> <li>• können typische Bauteil- und Baugruppenanalysen durchführen</li> <li>• erlangen Kenntnisse für Möglichkeiten und Grenzen moderner CAD-Systeme</li> <li>• sind in der Lage Konstruktionsstudien (Optimierungen) durchzuführen</li> <li>• verstehen das Konzept und den Nutzen von KBE (Knowledge-Based-Engineering)</li> </ul>					
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basisfunktionen eines CAD-Systems (Parametrik, bidirektionale Assoziativität, Constraintsolver, Feature-Technologie, Historie)</li> <li>• Datenmodelle (CSG, B-Rep und hybride Modelle) und Austauschformate</li> <li>• Rechnerinterne Beschreibung geometrischer Grundelemente (analytische Kurven in Parameterform, Splines, Bézier-Kurven, NURBS)</li> <li>• Flächenbasiertemodellierung (Erstellung und Trimmoperationen, Flächenanalyse, Überführung in Volumina)</li> <li>• erweiterte Baugruppenmodellierung (Skeletttechnik, teileübergreifende Abhängigkeiten, Hüllmodelle, intelligente Bauteilplatzierung)</li> <li>• Design to X (Blechteile, Schweißkonstruktion, Stahlprofilkonstruktion)</li> <li>• Konstruktionsstudien (Sensitivitätsstudie, parameterbasierte Formoptimierung)</li> <li>• Abbildung der Konstruktionsabsicht und Logik (Familientabellen, Konfigurationen Kontrollstrukturen, user-defined-Feature, Einbindung von Auslegungsrechnungen)</li> <li>• Kurzer Einstieg in die Wissensintegration (KBE): Konfiguratoren, Makro-Programmierung</li> <li>• Grundlagen des PDM/PLM</li> <li>• Aktuelle Trends in der Entwicklung von CAD-Systemen</li> </ul>					

4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitendem Praktikum sowie seminaristischer Unterricht								
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Grundkenntnisse in einem beliebigen parametrischen CAD-System sind zwingend notwendig.								
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine								
7	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch Schriftliche Ausarbeitung ohne Präsentation (be/nb) als Voraussetzung für die Klausurteilnahme								
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung, bestandene schriftliche Ausarbeitung ohne Präsentation								
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul
Studiengang	Status								
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul								
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul								
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul								
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits								
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>								

## Advanced Technical English (English)

<b>Module Title</b>		Advanced Technical English				
<b>Module Title in English</b>		Advanced Technical English				
<b>Module Leader</b>		Ingo Bachmann				
<b>Teaching Staff</b>		Ingo Bachmann / ZfK / Lehrbeauftragte				
<b>Courselanguage/</b>		Deutsch, English				
<b>Code</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Semester</b>	<b>Semester Offered</b>	<b>Duration</b>	
A-TE	180 h	6	as of 5th semester	Every Summer semester	1 semester	
<b>1</b>	<b>Type of Course</b>	<b>Scheduled Learning</b>	<b>Independent Study</b>		<b>Approx. Number of Participants</b>	
	Seminar: 4 h/week	4 h/week (= 60 h)	Total: 120 h		Seminar 15	
<b>2</b>	<p><b>Learning Outcomes / Competences</b></p> <p><b>Knowledge:</b> The students have acquired a wide range of specialist vocabulary. Next to various technical expressions, the students also know common, frequently used phrases and idiomatic expression relevant to their professional field. This knowledge applies to their written as well as spoken competence. The students are familiar with the fundamentals of intercultural communication.</p> <p><b>Skills:</b> The students can communicate fluently in a spoken as well as in a written way in a specialist context. They are capable of describing and explaining their own work environment and work-related tasks, work processes as well as the relevant technical background needed. They are also able to apply this skill to other branches of engineering. They can correspond in English in their professional field and understand technical texts. These technical texts include real-life reports and short scientific articles. Furthermore, they can give a subject-oriented presentation and communicate content in a target group-oriented way.</p> <p><b>Competences:</b> The students have ideally reached the C1 level of the Common European Framework of Reference for languages (CEFR). They have a good command of the specialist terminology relevant to their field of study and professional field. This applies to their receptive as well as their productive language skills. The students are also competent in communicating with other students having a different engineering background. Regarding their methodical and social competence, they have learned to take into account relevant intercultural factors in a given communicative process. In addition, the students' social competence has improved through working in small groups, performing various project-related tasks and activities.</p>					
<b>3</b>	<p><b>Contents</b></p> <p>Technical English used in various branches of engineering</p> <p>Describing their own work environment</p> <p>Engaging with technical texts including reading techniques</p> <p>Case studies</p> <p>Business correspondence</p> <p>Expressing their own opinion, participating in discussions</p>					

	Phrases and idiomatic expressions Presentation skills																														
4	Teaching Methods Seminar-like in small groups, project work																														
5	Content-Related Module Prerequisites Students' level of English should be B2 CEFR. This needs to be verified either by a placement test taken prior to this module or by a test taken in the first meeting. In case you are not sure whether your language skills are good enough you can contact Ingo.Bachmann@hs-ruhrwest.de.																														
6	Formal Module Prerequisites none																														
7	Type of Exams Portfolio: written assignment (60 min.) (40%)                      Examlanguage: English presentation (15 min.) (60%)                              Examlanguage: English																														
8	Prerequisite for the Granting of Credits Successful participation and successful contribution + passing the exam																														
9	This Module Appears in:  <table border="0"> <thead> <tr> <th>Course of Studies</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angebote des ZfK</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Angebote des ZfK</td> <td>Elected Specialization</td> </tr> <tr> <td>Bauingenieurwesen_BPO2013 BPO 2014</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Bauingenieurwesen_BPO2014 BPO2017</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Modules in English at HRW</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Zukunftssemester</td> <td>Elected Specialization</td> </tr> </tbody> </table>	Course of Studies	Status	Angebote des ZfK	Elective Module	Angebote des ZfK	Elected Specialization	Bauingenieurwesen_BPO2013 BPO 2014	Elective Module	Bauingenieurwesen_BPO2014 BPO2017	Elective Module	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Elective Module	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Elective Module	Modules in English at HRW	Elective Module	Sicherheitstechnik_BPO2014	Elective Module	Sicherheitstechnik_BPO2021	Elective Module	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Elective Module	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Elective Module	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017	Elective Module	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021	Elective Module	Zukunftssemester	Elected Specialization
Course of Studies	Status																														
Angebote des ZfK	Elective Module																														
Angebote des ZfK	Elected Specialization																														
Bauingenieurwesen_BPO2013 BPO 2014	Elective Module																														
Bauingenieurwesen_BPO2014 BPO2017	Elective Module																														
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Elective Module																														
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Elective Module																														
Modules in English at HRW	Elective Module																														
Sicherheitstechnik_BPO2014	Elective Module																														
Sicherheitstechnik_BPO2021	Elective Module																														
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Elective Module																														
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Elective Module																														
Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017	Elective Module																														
Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021	Elective Module																														
Zukunftssemester	Elected Specialization																														

10	<p><b>Weighting of Grade in Relationship to Final Grade</b></p> <p>Weighting equals the proportion of module credits in relationship to the total number of grade-relevant credits</p>
11	<p><b>Additional Information / Literature</b></p> <p>This module is an elective module.</p> <p>It is offered for students with a good command of English already (B2 Level) who want to learn more than what is possible in the basic Technical English module.</p> <p>Material will be announced during the first session.</p> <p>Students who pass the module with a grade of 2,0 or better are entitled to a certificate stating they hold the CEFR C1 level.</p> <p><b>Hinweis zur Anerkennung/Belegung:</b></p> <p>Das Modul „Advanced Technical English“ wird in einigen Studiengängen als alternatives Modul zum Pflichtmodul „Technical English“ angeboten. Ob dies in Ihrem Studiengang der Fall ist, erkennen Sie, wenn dieses Modul im Wahlmodulkatalog Ihres Studiengangs gelistet ist. In diesem Fall können Sie entweder das Pflichtmodul „Technical English“ belegen oder das Modul „Advanced Technical English“.</p> <p>Ist das Modul „Advanced Technical English“ nicht im Wahlmodulkatalog Ihres Studiengangs gelistet, haben Sie die Möglichkeit, es als außercurriculares ZfK-Sprachmodul zu belegen.</p>

## Allgemeine Fahrzeugtechnik

<b>Modulname</b>		<b>Allgemeine Fahrzeugtechnik</b>				
<b>Modulname englisch</b>		<b>Automotive Engineering</b>				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Katja Rösler</b>				
<b>Dozent/in</b>		<b>Lehrbeauftragter</b>				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>		<b>Dauer</b>
WM 1: FZT	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester		1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h		<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Hauptkomponenten eines Fahrzeuges und sind in der Lage, die Wirkungsweise sowie die Vor und Nachteile verschiedener Wirkprinzipien der Komponenten zu beurteilen</li> <li>• lernen wesentliche Konstruktionsdetails eines Fahrzeuges (insbesondere eines PKW) kennen</li> <li>• verstehen den Einfluss der Hauptkomponenten auf das Fahrverhalten</li> <li>• lernen die Wechselwirkung zwischen Mechanik und Elektronik (insbesondere Sensorik und Aktorik) eines Fahrzeuges kennen</li> <li>• können wichtige Betriebszustände und Fahrparameter verstehen und im Hinblick auf die Auslegung eines Fahrzeuges interpretieren</li> <li>• erlernen die wichtigsten Grundlagen der Fahrphysik</li> <li>• erhalten einen Überblick über zukünftige Themenfelder der Fahrzeugtechnik</li> <li>• sind in der Lage eine differenzierte Meinung zu den gesellschaftlichen und Umweltfolgen verschiedener Fahrzeugtypen bzw. Mobilitätsträger zu bilden</li> </ul>					
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrzeuggeschichte und Zukunft</li> <li>• Fahrzeugaufbau</li> <li>• Fahrphysik</li> <li>• Fahrwerke und Fahrdynamik</li> <li>• Fahrsimulation</li> <li>• Antriebsarten (Verbrennung, Elektro, Brennstoffzelle, Hybrid)</li> <li>• Bremsen, Räder und Reifen</li> <li>• Verkehrssicherheit, Fahrerassistenzsysteme und automatisiertes Fahren</li> <li>• Mobilität und Mobilitätsträger (Mikromobile, E-Scooter, Motorräder, 3-rädrige Fahrzeuge, Sonderfahrzeuge)</li> <li>• Digitalisierung</li> <li>• Umweltschutz und Nachhaltigkeit</li> </ul>					
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen					
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>					

	keine												
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine												
7	<b>Prüfungsformen</b> <b>Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%)</b> <b>bei bestandenem Übungsversuch</b> <b>Prüfungssprache: Deutsch</b>												
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Bestandene Modulprüfung</b>												
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul
Studiengang	Status												
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul												
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul												
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul												
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul												
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul												
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits												
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Literatur:</b> <b>Kraftfahrtechnisches Taschenbuch; Robert Bosch GmbH; 2018</b> <b>Haken, K.L.; Grundlagen der Kraftfahrzeugtechnik; Carl Hanser Verlag; München; 2007.</b> <b>Trautmann, T.; Grundlagen der Fahrzeugmechatronik: Eine praxisorientierte Einführung für Ingenieure, Physiker und Informatiker; Vieweg + Teubner; Wiesbaden; 2009.</b> <b>Heißing, B. / Ersoy M.; Fahrwerkhandbuch: Grundlagen, Fahrdynamik, Komponenten, Systeme, Mechatronik, Perspektiven; Vieweg + Teubner; Wiesbaden; 2008.</b> <b>Brand, M.; Fischer, R., et al ; Fachkunde Kraftfahrzeugtechnik; Europa Lehrmittel 2019</b>												

## Allgemeines Wirtschaftsrecht

<b>Modulname</b>		<b>Allgemeines Wirtschaftsrecht</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Business Law</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr. iur. Jutta Lommatzsch</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr. jur. Angela Knauer, Prof. Dr. jur. Jutta Lommatzsch</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
<b>Wirtschaftsrecht I</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>5. Semester</b>	<b>jedes Semester</b>	<b>1 Semester</b>
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung mit integrierter Übung: 3 SWS Übung: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b> Vorlesung mit integrierter Übung: max. 150 bzw. 120 Übung: max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden ...</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die wesentlichen Bereiche des Wirtschaftsrechts beschreiben.</li> <li>• können Vertragsabschlüsse sowie die Abwicklung von Verträgen rechtssicher begleiten.</li> <li>• können wirtschaftsrechtliche Sachverhalte beschreiben und Lösungsansätze eigenständig entwickeln.</li> <li>• können den Abschluss von Verträgen beschreiben und deren Wirksamkeit prüfen.</li> <li>• können vertragliche Haftungsrisiken erkennen und beurteilen.</li> <li>• haben ein Gespür für juristische Probleme entwickelt, sodass sie die Notwendigkeit eines juristischen Rates frühzeitig erkennen können.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in das deutsche Bürgerliche Recht und das Handels- und Gesellschaftsrecht</li> <li>• Praxis der Rechtsgeschäftslehre und des Vertragsabschlusses</li> <li>• Allgemeine Geschäftsbedingungen</li> <li>• Vertragsarten und deren Abwicklung</li> <li>• Leistungsstörungen, insbesondere Schuldnerverzug und Gewährleistung bei Kauf- und Werkvertrag, Garantien</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Dozentenvortrag, moderierte Diskussion, aktuelle Fallanalyse				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausur (60 oder 90 Minuten) (100%)				

8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Bestandene Modulprüfung</b>																																
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; width: 80%;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2015/16</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2013/14</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2018/19_WS2021/22</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Internationale Wirtschaft - Emerging Markets (Bachelor Plus)_WS2015/16</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Zukunftssemester</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2015/16	Pflichtmodul	Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19	Pflichtmodul	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Pflichtmodul	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19	Pflichtmodul	Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	Pflichtmodul	Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Pflichtmodul	Energie- und Wassermanagement_WS2018/19_WS2021/22	Pflichtmodul	Internationale Wirtschaft - Emerging Markets (Bachelor Plus)_WS2015/16	Pflichtmodul	Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16	Pflichtmodul	Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19	Pflichtmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Pflichtmodul	Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																																
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2015/16	Pflichtmodul																																
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19	Pflichtmodul																																
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Pflichtmodul																																
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19	Pflichtmodul																																
Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	Pflichtmodul																																
Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Pflichtmodul																																
Energie- und Wassermanagement_WS2018/19_WS2021/22	Pflichtmodul																																
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets (Bachelor Plus)_WS2015/16	Pflichtmodul																																
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16	Pflichtmodul																																
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19	Pflichtmodul																																
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																																
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul																																
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Pflichtmodul																																
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Pflichtmodul																																
Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul																																
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>																																
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Literatur: notwendiger Gesetzestext sowie Pflichtlektüre werden zu Beginn eines jeden Semesters bekannt gegeben</b>																																

## Automatisierungstechnik I

<b>Modulname</b>		Automatisierungstechnik I			
<b>Modulname englisch</b>		Automation Technology I			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Kai Daniel			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Kai Daniel			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
ATI	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen grundlegende Begriffe und Bestandteile der Automatisierungstechnik,</li> <li>• sind mit den Strukturen und Bestandteilen eines Automatisierungssystems vertraut,</li> <li>• verstehen Funktionalität, Struktur und besondere Eigenschaften rechnerbasierter Automatisierungssysteme,</li> <li>• können automatisierungstechnische Methoden und Werkzeugen anwenden.</li> <li>• verstehen den grundsätzlichen Aufbau von Kommunikationssystemen in der Automatisierungstechnik,</li> <li>• sind für Sicherheitsanforderungen in Automatisierungssystemen sensibilisiert</li> <li>• können einfache Automatisierungsaufgaben eigenständig in einer SPS umsetzen</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben, Anwendungen und Zielstellung der Automatisierungstechnik</li> <li>• Grundbegriffe der Automatisierungstechnik</li> <li>• Bestandteile und Strukturen eines automatisierter Systeme</li> <li>• Prozessperipherie, Aktoren und Sensoren</li> <li>• Grundlagen der Echtzeitkommunikation</li> <li>• Bedeutende Feldbussysteme</li> <li>• Sicherheit in automatisierten Systemen</li> <li>• Speicher-Programmierbare-Steuerung (SPS)</li> <li>• Programmiersprachen für die Automatisierungstechnik (SPS)</li> <li>• Web-Technologien in der Automatisierung</li> <li>• Ausblick und Trends (Industrie 4.0, M2M-Kommunikation, Internet of Things)</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktika</li> <li>• Ergänzende Gruppenarbeiten, Seminare und Praktika</li> </ul>				
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Beherrschung des Basiswissens aus den ersten vier Semestern.				

6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>keine</b>										
7	<b>Prüfungsformen</b> <b>Mündliche Prüfung (20 min.) (100%)</b> <b>Prüfungssprache: Deutsch</b>										
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Bestandene Modulprüfung und bestandene Praktikumsberichte</b>										
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</b></td> <td><b>Wahlmodul</b></td> </tr> <tr> <td><b>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</b></td> <td><b>Wahlmodul</b></td> </tr> <tr> <td><b>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</b></td> <td><b>Wahlmodul</b></td> </tr> <tr> <td><b>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</b></td> <td><b>Wahlmodul</b></td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	<b>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</b>	<b>Wahlmodul</b>	<b>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</b>	<b>Wahlmodul</b>	<b>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</b>	<b>Wahlmodul</b>	<b>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</b>	<b>Wahlmodul</b>
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>										
<b>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</b>	<b>Wahlmodul</b>										
<b>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</b>	<b>Wahlmodul</b>										
<b>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</b>	<b>Wahlmodul</b>										
<b>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</b>	<b>Wahlmodul</b>										
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>										
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> 1. Wellenreuther, G.; Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS – Theorie und Praxis, 6. Auflage, Vieweg + Teubner, 2015  2. Wellenreuther, G.; Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS – Übersichten und Übungsaufgaben, 7. Auflage, Vieweg + Teubner, 2015  <b>Weitere Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben.</b>										

## Basics of Lean Management (English)

<b>Module Title</b>		<b>Basics of Lean Management (English)</b>			
<b>Module Title in English</b>		<b>Basics of Lean Management</b>			
<b>Module Leader</b>		<b>Richard Gräßler</b>			
<b>Teaching Staff</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Richard Gräßler oder Lehrbeauftragter (Lean Management Institut)</b>			
<b>Courselanguage/</b>		<b>English</b>			
<b>Code</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Semester</b>	<b>Semester Offered</b>	<b>Duration</b>
<b>LMI</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>5th semester</b>	<b>Every semester</b>	<b>1 semester</b>
<b>1</b>	<b>Type of Course</b>	<b>Scheduled Learning</b>	<b>Independent Study</b>		<b>Approx. Number of Participants</b>
	<b>Lecture including Exercise:</b>	<b>4 h/week</b>	<b>4 h/week (= 60 h)</b>	<b>Total: 120 h</b>	<b>Lecture including Exercise</b> <b>max. 150 bzw. 120</b>
<b>2</b>	<b>Learning Outcomes / Competences</b>				
	<p><b>The students</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• acquire technical and methodological basics skills in Lean Management</li> <li>• know the main benefits of a Lean Enterprise</li> <li>• have internalized the Lean Principles on basis various examples</li> <li>• get an overview of the main instruments of the sub regions Lean Production, Lean Administration, Lean Maintenance etc.</li> <li>• can name important tools and concepts of Lean Management and concerning of their mode of action / statement characterized as e.g. Heijunka, Mu-da/Mura/Muri, etc.</li> <li>• learn what the difference are between lean management and for example to 6Sigma and TOC</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Contents</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• General principles, concepts and applications of lean management</li> <li>• Development history Lean Management (from the Toyota Production System to Lean Enterprise, or the Lean Business System)</li> <li>• Types of waste and their identification</li> <li>• Basics of Value Stream Mapping in production</li> <li>• Forms of complexity reduction in production and administration</li> <li>• Advantages of pull orientation with practical game experience do (transfer rate)</li> <li>• 5S as an entry tool</li> <li>• A3 Report</li> <li>• Forms of visualization</li> <li>• Poka Yoke as an important design principle</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Teaching Methods</b>				
	Faculty lecture, moderated discussion, group work, simulations				
<b>5</b>	<b>Content-Related Module Prerequisites</b>				
	Module 'Produktion und Logistik' (Production and Logistics)				
<b>6</b>	<b>Formal Module Prerequisites</b>				

	none																										
7	<b>Type of Exams</b> written exam (60 min.) (100%) <span style="float: right;"><b>Exam language: English</b></span>																										
8	<b>Prerequisite for the Granting of Credits</b> passed module examination																										
9	<b>This Module Appears in:</b> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Course of Studies</b></th> <th style="text-align: right;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2015/16</td> <td style="text-align: right;">Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19</td> <td style="text-align: right;">Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16</td> <td style="text-align: right;">Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19</td> <td style="text-align: right;">Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Internationale Wirtschaft - Emerging Markets (Bachelor Plus)_WS2015/16</td> <td style="text-align: right;">Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16</td> <td style="text-align: right;">Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19</td> <td style="text-align: right;">Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td style="text-align: right;">Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</td> <td style="text-align: right;">Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Modules in English at HRW</td> <td style="text-align: right;">Elected Specialization</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015</td> <td style="text-align: right;">Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td> <td style="text-align: right;">Elective Module</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Course of Studies</b>	<b>Status</b>	Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2015/16	Elective Module	Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19	Elective Module	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Elective Module	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19	Elective Module	Internationale Wirtschaft - Emerging Markets (Bachelor Plus)_WS2015/16	Elective Module	Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16	Elective Module	Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19	Elective Module	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Elective Module	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Elective Module	Modules in English at HRW	Elected Specialization	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Elective Module	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Elective Module
<b>Course of Studies</b>	<b>Status</b>																										
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2015/16	Elective Module																										
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19	Elective Module																										
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Elective Module																										
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19	Elective Module																										
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets (Bachelor Plus)_WS2015/16	Elective Module																										
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16	Elective Module																										
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19	Elective Module																										
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Elective Module																										
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Elective Module																										
Modules in English at HRW	Elected Specialization																										
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Elective Module																										
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Elective Module																										
10	<b>Weighting of Grade in Relationship to Final Grade</b> Weighting equals the proportion of module credits in relationship to the total number of grade-relevant credits																										
11	<b>Additional Information / Literature</b> Other information / literature: The module lessons are in English. Any form of the Assignment is in English as well  <b>IHL: Wahlkatalog Logistik</b>  Required reading will be announced every semester.																										

## Blue Science

<b>Modulname</b>		Blue Science			
<b>Modulname englisch</b>		Blue Science			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Christian Cornelissen			
<b>Dozent/in</b>		Bönner, Alexander; Cornelissen, Christian; Dorschu, Alexandra; Geisler, Stefan; Ulrich, Hartmut			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
BS1	180 h	6	ab dem 5. Semester	jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Gruppenprojekt: 4 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Gruppenprojekt	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erwerben ein umfassendes Verständnis zu den jeweiligen Themen der Fallbeispiele / Planspiele</li> <li>• vertiefen eine Auswahl dieser Themen, insbesondere in einem selbst entwickelten Planspiel</li> <li>• evaluieren das erlangte Wissen hinsichtlich ihrer Relevanz und ihres Beitrags für das Gesamthemenspektrum des Moduls</li> <li>• entwickeln und planen darauf basierend ein geeignetes Projekt, um die Thematik ihres Planspiels den anderen Kursteilnehmern zu vermitteln und führen dieses Projekt durch</li> <li>• bewerten abschließend kritisch das entwickelte Planspiel und seine mögliche Verwendung in zukünftigen Modulen zu dieser Thematik</li> <li>• stärken dabei ihre Kompetenzen hinsichtlich Teamarbeit und wissenschaftlich selbständiger Recherche</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Das Modul befasst sich in Form von Fallbeispielen und - teils selbst entwickelten - Planspielen mit der Bedeutung unserer ethischen und gesellschaftlichen Werte, unter anderem hinsichtlich folgender Aspekte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demokratie und Demokratieverständnis</li> <li>• Gesellschaftliche Werte</li> <li>• Diskussions- und Diskurskultur</li> <li>• Analyse von gesellschaftlichen Strömungen</li> <li>• Bedeutung von Nachhaltigkeit</li> <li>• Vereinbarkeit von Ökologie und Ökonomie</li> <li>• Bedeutung der Globalisierung</li> <li>• Rolle der Sozialsysteme</li> <li>• Soziale Verantwortung des Einzelnen in unserer Gesellschaft</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Planspiele und Projektarbeit in Kleingruppen				

<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Ausarbeitung: Erstellung eines Portfolios mit Teilleistungen (20 Seiten) (100%) Prüfungssprache: Deutsch
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung (die genannten Teilleistungen werden im ersten Modultermin festgelegt)
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	<b>Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2015/16</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Gesundheits- und Medizintechnologien</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Sicherheitstechnik_BPO2014</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Sicherheitstechnik_BPO2021</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Wirtschaftsinformatik_BPO2017</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Wirtschaftsinformatik_BPO2020</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</b>	<b>Wahlmodul</b>
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	
	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>	
	Das Wahlmodul ist interdisziplinär angelegt und in einer Vielzahl von Bachelor-Studiengängen an der HRW anerkannt. Es wird von Studierenden (studentischen Tutor*innen) getragen, mit mehreren Professor*innen aus verschiedenen Fachbereichen im Hintergrund.	

**Das Konzept ist angelehnt an das Konzept 'Blue Engineering' von Hochschulen in Berlin, Düsseldorf und Hamburg ([www.blue-engineering.org](http://www.blue-engineering.org)), setzt aber einen breiteren Fokus, über die Ingenieurwissenschaften hinaus.**

## Computer Aided Product Development and Manufacturing (English)

<b>Module Title</b>		<b>Computer Aided Product Development and Manufacturing (English)</b>						
<b>Module Title in English</b>		<b>Computer Aided Product Development and Manufacturing</b>						
<b>Module Leader</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Joachim Friedhoff</b>						
<b>Teaching Staff</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Joachim Friedhoff</b>						
<b>Courselanguage/</b>		<b>English</b>						
<b>Code</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Semester</b>	<b>Semester Offered</b>		<b>Duration</b>		
<b>WM 27: CPE</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>5th semester</b>	<b>Every Winter semester</b>		<b>1 semester</b>		
<b>1</b>	<b>Type of Course</b>		<b>Scheduled Learning</b>		<b>Independent Study</b>		<b>Approx. Number of Participants</b>	
	<b>Lecture:</b>	<b>2 h/week</b>	<b>4 h/week (= 60 h)</b>		<b>Total: 120 h</b>		<b>Lecture</b>	<b>max. 150</b>
	<b>Practical Course:</b>	<b>2 h/week</b>					<b>Practical Course</b>	<b>bzw. 120</b>
							<b>max. 15</b>	
<b>2</b>	<b>Learning Outcomes / Competences</b>							
	<b>Students</b>							
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• know main CAE methods, their application, their potential and their restrictions</li> <li>• have a good command of subject-specific terms like modeling, simulation and CNC</li> <li>• understand mathematical/physical basics for modeling and simulation</li> <li>• know strategies for computer aided manufacturing and the dependencies from the existing machine equipment</li> <li>• are able to apply the methods to examples from the product development process, and evaluate the methods with regard to economic aspects</li> <li>• have a good command of software systems for design, FEM, reverse engineering, VR and cnc-manufacturing</li> </ul>							
<b>3</b>	<b>Contents</b>							
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computer Aided Manufacturing</li> <li>• Scan and Reverse Engineering</li> <li>• Virtual Reality</li> <li>• FEM Multi Body Simulation</li> <li>• Additive Manufacturing</li> </ul>							
<b>4</b>	<b>Teaching Methods</b>							
	Lecture with accompanying tutorial practices							
<b>5</b>	<b>Content-Related Module Prerequisites</b>							
	none							
<b>6</b>	<b>Formal Module Prerequisites</b>							
	none							
<b>7</b>	<b>Type of Exams</b>							
	practical semester report (100%)				Examlanguage: English			
<b>8</b>	<b>Prerequisite for the Granting of Credits</b>							

	<b>Successful passing of the exam and practical course</b>												
<b>9</b>	<p><b>This Module Appears in:</b></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Course of Studies</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Modules in English at HRW</td> <td>Elected Specialization</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td> <td>Elective Module</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Course of Studies</b>	<b>Status</b>	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Elective Module	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Elective Module	Modules in English at HRW	Elected Specialization	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Elective Module	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Elective Module
<b>Course of Studies</b>	<b>Status</b>												
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Elective Module												
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Elective Module												
Modules in English at HRW	Elected Specialization												
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Elective Module												
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Elective Module												
<b>10</b>	<p><b>Weighting of Grade in Relationship to Final Grade</b></p> <p>Weighting equals the proportion of module credits in relationship to the total number of grade-relevant credits</p>												
<b>11</b>	<p><b>Additional Information / Literature</b></p> <p>Literature: Will be announced at the beginning of the semester</p>												

## Digitale Simulation Hydraulischer Systeme

<b>Modulname</b>		<b>Digitale Simulation Hydraulischer Systeme</b>				
<b>Modulname englisch</b>		<b>Digital Simulation of Hydraulic Systems</b>				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Hartmut Ulrich</b>				
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Hartmut Ulrich</b>				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
<b>DSHS</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>ab dem 5. Semester</b>	<b>jährlich zum Sommersemester</b>	<b>1 Semester</b>	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  <b>Projekt: 4 SWS</b>	<b>Kontaktzeit</b>  <b>4 SWS (= 60 h)</b>	<b>Selbststudium</b>  <b>Gesamt: 120 h</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>  <b>Projekt 15</b>		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die Modellbildung hydraulischer Systeme</li> <li>• kennen die marktüblichen Softwaretools zur Simulation hydraulischer Systeme und können beurteilen, welche zur Lösung komplexer Problemstellungen geeignet sind</li> <li>• können problemorientiert digitale Simulationen einsetzen und komplexe Problemstellungen lösen</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <b>Modellbildung hydraulischer Systeme</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nichtlineare Differentialgleichungssysteme</li> <li>- lineare Differentialgleichungssysteme</li> </ul> <b>Simulationsmethoden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Model-in-the-Loop</li> <li>- Hardware-in-the-Loop</li> </ul> <b>Simulationstools</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Matlab/Simulink</li> <li>- DSHplus</li> </ul>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> <b>Lehrform Projekt: Die Studierenden arbeiten unter Leitung des Dozenten in Teams an einer komplexen hydraulischen Simulationsaufgabe.</b>					
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Modul 'Fluidtechnische Antriebe und Steuerungen'</b>					
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>keine</b>					
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> <b>Die Beurteilung setzt sich aus drei Komponenten zusammen</b>					

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erreichen des vereinbarten Projektziels</li> <li>- Präsentation der Ergebnisse</li> <li>- Fachgespräch</li> </ul>								
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Erfolgreiches Absolvieren der Prüfungen</b>								
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; width: 70%;">Studiengang</th> <th style="text-align: left; width: 30%;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
Studiengang	Status								
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul								
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul								
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul								
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>								
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Literatur: Numerische Mathematik, Bollhöfer, vieweg studium</b> <b>Matlab und Simulink lernen, Beucher, Pearson Studium</b>								

## Einplatinencomputer im Maschinenbau

<b>Modulname</b>		Einplatinencomputer im Maschinenbau			
<b>Modulname englisch</b>		single board computer			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Joachim Friedhoff			
<b>Dozent/in</b>		Lasse Götz			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
EIM	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können grundlegende Begriffe und Bestandteile eines Einplatinencomputers erläutern</li> <li>• sind in der Lage mittels einer Programmiersprache einen Einplatinencomputer zu programmieren</li> <li>• können die Grundstruktur der parallelen Programmierung beschreiben und diese anwenden, um dadurch komplexe Probleme effizienter zu lösen</li> <li>• können Schnittstellen zwischen Hard- und Software definieren</li> </ul> <b>beherrschen die Grundelemente der Hardwareprogrammierung</b>				
3	<b>Inhalte</b> <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Funktionsweise eines Einplatinencomputers (Raspberry Pi)</li> <li>• Programmierung eines Einplatinencomputers (Programmiersprache Python)</li> <li>• Grundlagen der parallelen Programmierung anhand des Message Passing Interfaces (MPI)</li> <li>• Schnittstellen zwischen Hard- und Softwareprogrammierung</li> <li>• Grundzüge der Hardwareprogrammierung anhand relevanter Bauteile bzw. Erweiterungen eines Einplatinencomputers</li> </ul> <b>Einführung in die GUI (Grafische Benutzeroberflächen) Programmierung</b>				
4	<b>Lehrformen</b> <b>Vorlesung mit begleitendem Praktikum</b>				
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>keine</b>				
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>bestandenes Modul Informatik</b>				
7	<b>Prüfungsformen</b> <b>Schriftliche Ausarbeitung inkl. mündlicher Prüfung (100%)</b> <b>Prüfung</b> <b>Prüfungssprache: Deutsch</b>				

8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Bestandene Modulprüfung.</b>				
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table data-bbox="268 376 1396 488"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 376 1018 421"><b>Studiengang</b></th> <th data-bbox="1018 376 1396 421"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 443 1018 488"><b>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</b></td> <td data-bbox="1018 443 1396 488"><b>Wahlmodul</b></td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	<b>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</b>	<b>Wahlmodul</b>
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>				
<b>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</b>	<b>Wahlmodul</b>				
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>				
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Literatur: Wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben</b>				

## Energieeffizienz

<b>Modulname</b>		<b>Energieeffizienz</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Energy Efficiency</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.rer.oec. Wolfgang Irrek</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Dr.-Ing. Jürgen Röben oder Prof. Dr. Viktor Grinewitschus, Prof. Dr. Wolfgang Irrek</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
EEF	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden können ...</b> ... die Energieflüsse in Energie verbrauchenden Systemen erläutern; (A2, K2, E2, R2) ... die wesentlichen Energienutzungsbereiche und -technologien sowie die Möglichkeiten zur Energieeffizienzverbesserung und zum Energiesparen in diesen Systemen benennen; (A1, K1, E2, R1) ... ihr in anderen Modulen erworbenes technisch-wirtschaftliches Wissen auf Fragestellungen der Energieeffizienz und des Energiesparens anwenden; (A3, K2, E3, R2) ... Daten zu Energieanwendungssystemen aus technischem und wirtschaftlichem Blickwinkel auswerten, effizienzverbessernde Maßnahmen bei ausgewählten Querschnittstechnologien identifizieren und unter Berücksichtigung technischer und wirtschaftlicher Aspekte und unter Anwendung adäquater Rechenmethoden auslegen; (A3, K2, E5, R3) ... wesentliche Akteure, Marktprozesse und Politikinstrumente im Energieeffizienzbereich benennen; (A1, K2, E2, R1) ... zum Teil alleine und zum Teil im Team systematisch ein energiebezogenes Problem anhand gemessener oder vorgegebener Daten analysieren, die Analyse sachgerecht und nachvollziehbar dokumentieren und Schlussfolgerungen aus der Analyse ziehen; (A3, K2, E5, R4) ... interdisziplinäre Problemlösungskompetenz erwerben und sie auf energiebezogene Fragestellungen anwenden (A2, K2, E3, R2).  <b>[Anmerkung: Die in Klammern stehenden Kombinationen von Buchstabe und Zahl kennzeichnen die jeweilige Stufe im AnKER-Modell zum Grad der Autonomie, der Komplexität, der Erkenntnisstufe der kognitiven Lernziel-Taxonomie nach Bloom und der Reflexivität (Grad der kritischen Distanznahme zu eigenem und fremden Handeln und Denken) beim Kompetenzerwerb.]</b>				
3	<b>Inhalte</b> Ein Fokus liegt auf der Steigerung der Energieeffizienz und dem Energiesparen in Wohn- und Nichtwohngebäuden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anforderungen der Gebäudenutzer*innen</li> <li>• Energieeffizienz der Gebäudehülle</li> <li>• Energieeffiziente Gebäudetechnik, insbesondere Wärmeerzeugung (Heizung),</li> </ul>				

	<p>Wärmeverteilung (Pumpen, Hydraulik), Lüftung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieeffizienzsteigerungen im Zusammenspiel von Anforderungen und Verhalten der Nutzer*innen, Gebäudehülle und Gebäudetechnik</li> <li>• Energieeffiziente Beleuchtung</li> <li>• Energieeffiziente Haushaltsgeräte</li> <li>• Energieeffiziente Informations- und Kommunikationstechnologie</li> </ul> <p>Dabei relevante Aspekte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieeffizienz-Definitionen</li> <li>• Theoretische, technische, wirtschaftliche und realisierbare Potenziale</li> <li>• Energieanalysen und Energiemanagement</li> <li>• Energieeffizienztechnik</li> <li>• Technische und organisatorische Umsetzung von Energieeinsparmaßnahmen</li> <li>• Wirtschaftliche Bewertung von Energieeffizienz- bzw. Energieeinsparmaßnahmen</li> <li>• Wirkungen von Energieeffizienz-Steigerungen und ihre Messbarkeit</li> <li>• Marktakteure, Produkte und Dienstleistungen, Marktprozesse, Markttransformation und politisch-administrative Instrumente zur Steigerung der Energieeffizienz.</li> <li>• Wesentliche Normen, Gesetze, Verordnungen und Richtlinien.</li> </ul>
4	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung und Praktikum</p> <p>Das Praktikum besteht aus folgenden Elementen:</p> <p>a) Erläuterung und Erprobung des Umgangs mit dem Energiemessgerätekofter für die Durchführung einer häuslichen Energieanalyse; Besprechung vorläufiger Ergebnisse der häuslichen Energieanalyse.</p> <p>b) Messtechnische Bestimmung der Wärmeerzeugung und Untersuchung der Effizienz der KWK-Technologie anhand eines BHKWs.</p> <p>c) Bemessungsgrundlagen zur Heizlast und Auslegung von Wärmeerzeugern und Optimierung von Verteilsystemen mittels hydraulischem Abgleich an einem entsprechenden Versuchsstand.</p>
5	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Wing-ES: Wirtschaft 1; elektrische Energietechnik; Thermodynamik; Energiewandlung und -speicherung; Mess- und Automatisierungstechnik</p> <p>EUT: BWL und Recht, Thermodynamik, Erneuerbare Energiesysteme</p>
6	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>
7	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Klausurarbeit zu den von Dr.-Ing. Röben oder Prof. Grinewitschus gelehrteten Inhalten (90 min) (50%)</p> <p>Schriftlicher Bericht zu den von Prof. Irrek gelehrteten Inhalten (Häusliche Energieanalyse mit Hilfe eines Energiemessgerätekofters) (15-30 Seiten Inhalt) (50%)</p> <p>Erfolgreiche Praktikumsteilnahme (Testate aus praktischer Arbeit auf Basis von in Kleingruppen erstellten Praktikumsberichten zum Vorgehen und den wesentlichen Ergebnissen der o. g. drei Versuche und ihrer kritischen Diskussion.)</p>
8	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum.</p> <p>Die Modulprüfungen 'Schriftlicher Bericht' und 'Klausur' sind insgesamt zu bestehen.</p>

9	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 226 1034 264">Studiengang</th> <th data-bbox="1050 226 1396 264">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 293 1034 331">Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td data-bbox="1050 293 1396 331">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 360 1034 398">Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_ÄO 2021</td> <td data-bbox="1050 360 1396 398">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 427 1034 465">Energie- und Wassermanagement_WS2013/14</td> <td data-bbox="1050 427 1396 465">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 495 1034 533">Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17</td> <td data-bbox="1050 495 1396 533">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 562 1034 600">Energie- und Wassermanagement_WS2018/19_WS2021/22</td> <td data-bbox="1050 562 1396 600">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 629 1034 667">Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td data-bbox="1050 629 1396 667">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 696 1034 734">Energieinformatik_BPO2017</td> <td data-bbox="1050 696 1396 734">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 763 1034 801">Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td data-bbox="1050 763 1396 801">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 831 1034 869">Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</td> <td data-bbox="1050 831 1396 869">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 898 1034 936">Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015</td> <td data-bbox="1050 898 1396 936">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 965 1034 1003">Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td> <td data-bbox="1050 965 1396 1003">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 1032 1034 1070">Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td data-bbox="1050 1032 1396 1070">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 1099 1034 1137">Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td data-bbox="1050 1099 1396 1137">Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_ÄO 2021	Pflichtmodul	Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	Wahlmodul	Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Wahlmodul	Energie- und Wassermanagement_WS2018/19_WS2021/22	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
Studiengang	Status																												
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul																												
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_ÄO 2021	Pflichtmodul																												
Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	Wahlmodul																												
Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Wahlmodul																												
Energie- und Wassermanagement_WS2018/19_WS2021/22	Wahlmodul																												
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																												
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																												
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																												
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul																												
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul																												
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul																												
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Pflichtmodul																												
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul																												
10	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>																												
11	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Literaturliste wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben.</p>																												

## Entwicklung und Produktion eines Rennwagens - Formula Student

<b>Modulname</b>		Entwicklung und Produktion eines Rennwagens - Formula Student				
<b>Modulname englisch</b>		Development and production of a racing car - Formula Student				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Katja Rösler				
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Katja Rösler				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>		<b>Dauer</b>
	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester		1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Seminar: 1 SWS Projekt: 3 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h		<b>geplante Gruppengröße</b>  Seminar 15 Projekt 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können komplexe technische und / oder wirtschaftliche Fragestellungen bei der Entwicklung und Produktion eines Rennwagens für den Formula Student Wettbewerb gemäß Regelwerk eigenständig bearbeiten</li> <li>• sind in der Lage die Anforderungen als selbständiges, interdisziplinäres, wissenschaftliches Team umzusetzen</li> <li>• planen interdisziplinäre Interaktionen zwischen Design / Engineering als wechselwirksam ergänzendes, bereicherndes Teamerlebnis und zielführendem Ergebnisprozess in der Rennwagenentwicklung</li> <li>• präsentieren regelmäßig vor Teampartner, Sponsoren und Juroren in deutscher und in englischer Sprache</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <b>Inhalte der Prüfungsleistungen stammen interdisziplinär z.B. auf folgenden Gebieten:</b> <b>1. Betriebswirtschaftliche Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektmanagement / Management</li> <li>• Businessplan / Kostenplan für einen Rennwagen und Cost Analysis mit englischsprachigen Abgaben und englischsprachigen Präsentationen</li> <li>• Marketing: Ausprägung von Alleinstellungsmerkmalen und funktional besonderen Merkmalen</li> <li>• Sponsoring/ Sponsoringkonzepte</li> <li>• Design des Rennwagens</li> </ul> <b>2. Technische Inhalte (insb. Maschinenbau und Elektrotechnik sowie Informatik)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktion, Simulation, Optimierung, Fertigung und Erprobung der Baugruppen/ Rennwagen</li> <li>• Produktsymmetrie, Funktionsgeometrie, Zuordnungsoptimierung</li> <li>• Elektrik, E-Motor, Steuergeräte, Akkus</li> <li>• Messtechnik, CAN Bus, Telemetrie</li> <li>• Autonomes Driving</li> <li>• Eruiierung neuester technischer und wissenschaftlicher Erkenntnisse zeitgemäßer Fahrzeugstudien</li> </ul>					

4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Seminar, Praktikum, Meeting																																		
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Grundlagenmodule der ersten drei Semester																																		
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																																		
7	<b>Prüfungsformen</b> Testat, Bericht, Seminarvortrag																																		
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandenes Testat; Bericht und Vortrag 100 %; Teilnahme an jour fixe Meetings																																		
9	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16</td> <td><b>Wahlmodul</b></td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19</td> <td><b>Wahlmodul</b></td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2013/14</td> <td><b>Wahlmodul</b></td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17</td> <td><b>Wahlmodul</b></td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2018/19_WS2021/22</td> <td><b>Wahlmodul</b></td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td><b>Wahlmodul</b></td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td><b>Wahlmodul</b></td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td><b>Wahlmodul</b></td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX</td> <td><b>Wahlmodul</b></td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td><b>Wahlmodul</b></td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</td> <td><b>Wahlmodul</b></td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td><b>Wahlmodul</b></td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015</td> <td><b>Wahlmodul</b></td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td> <td><b>Wahlmodul</b></td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td><b>Wahlmodul</b></td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td><b>Wahlmodul</b></td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	<b>Wahlmodul</b>	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19	<b>Wahlmodul</b>	Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	<b>Wahlmodul</b>	Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	<b>Wahlmodul</b>	Energie- und Wassermanagement_WS2018/19_WS2021/22	<b>Wahlmodul</b>	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	<b>Wahlmodul</b>	Energieinformatik_BPO2017	<b>Wahlmodul</b>	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	<b>Wahlmodul</b>	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX	<b>Wahlmodul</b>	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	<b>Wahlmodul</b>	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	<b>Wahlmodul</b>	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	<b>Wahlmodul</b>	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	<b>Wahlmodul</b>	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	<b>Wahlmodul</b>	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	<b>Wahlmodul</b>	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	<b>Wahlmodul</b>
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																																		
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	<b>Wahlmodul</b>																																		
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19	<b>Wahlmodul</b>																																		
Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	<b>Wahlmodul</b>																																		
Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	<b>Wahlmodul</b>																																		
Energie- und Wassermanagement_WS2018/19_WS2021/22	<b>Wahlmodul</b>																																		
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	<b>Wahlmodul</b>																																		
Energieinformatik_BPO2017	<b>Wahlmodul</b>																																		
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	<b>Wahlmodul</b>																																		
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX	<b>Wahlmodul</b>																																		
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	<b>Wahlmodul</b>																																		
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	<b>Wahlmodul</b>																																		
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	<b>Wahlmodul</b>																																		
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	<b>Wahlmodul</b>																																		
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	<b>Wahlmodul</b>																																		
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	<b>Wahlmodul</b>																																		
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	<b>Wahlmodul</b>																																		
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>																																		

	<b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Regelwerk FSAE;</b> <b>Spezifische Literatur wird zu Modulstart bekannt gegeben</b> <b>IHL:Wahlkatalog Logistik</b>

## Erneuerbare Energiesysteme (Solar- und Windenergietechnik)

<b>Modulname</b>		<b>Erneuerbare Energiesysteme (Solar- und Windenergietechnik)</b>				
<b>Modulname englisch</b>		<b>Renewable Energy Systems (Solar and Wind-Energy Engineering)</b>				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Marcus Rehm</b>				
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr. Marcus Rehm</b>				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>		<b>Dauer</b>
<b>EES</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>4. Semester</b>	<b>jährlich zum Sommersemester</b>		<b>1 Semester</b>
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  6 SWS (= 90 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 90 h		<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  <b>Die Studierenden können ...</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Problemstellungen aus den unten stehenden Themenbereichen benennen und beschreiben (E1, A1)</b></li> <li>• <b>Sachverhalte und Problemstellungen identifizieren, richtig deuten und daraus Rückschlüsse und Folgerungen für deren Lösung ziehen (A2, E2, K2, R2)</b></li> <li>• <b>selbständig Aufgaben unten stehenden Themenbereichen lösen und dabei</b></li> <li>• <b>verschiedene branchenspezifische Lösungswege anwenden (A3, E3, K2, R2)</b></li> <li>• <b>korrekte Begriffe verstehen (E2) und verwenden (E3)</b></li> <li>• <b>grundlegende technische Auswertungen und wirtschaftliche Kalkulationen erstellen. (E3, A2-3, K1)</b></li> <li>• <b>konkrete Anlagendimensionierungen systematisch beurteilen (A2, E5, K2).</b></li> <li>• <b>ihr Vorgehen für Dritte nachvollziehbar darstellen und präsentieren (A3, E2, K2, R2-3)</b></li> <li>• <b>selbständig komplexe Rechenaufgaben zur Problemlösung einzusetzen (A3-4, K3, E3, R2-3)</b></li> </ul> <b>[Anmerkung: Die in Klammern stehenden Kombinationen von Buchstabe und Zahl kennzeichnen die jeweilige Stufe im AnKERModell zum Grad der Autonomie, der Komplexität, der Erkenntnisstufe der kognitiven LernzielTaxonomie nach Bloom und der Reflexivität (Grad der kritischen Distanznahme zu eigenem und fremden Handeln und Denken) beim Kompetenzerwerb.]</b>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  <b>Windenergie</b>  Bauarten und Komponenten  Physikalische Grundlagen: Leistungsbeiwert, Aerodynamik (Stall-, Pitch), <b>Windcharakteristiken</b>  Prognose des Jahresenergie  Windparkentwicklung  Winddargebot					

**Marktübersicht und –entwicklung von Windkraftanlagen**

**ggf. Rahmenbedingungen (EEG etc.)**

**Off-Shore Anlagen**

**Solarenergie**

**Grundlagen: Sonnenstrahlung, Strahlungsgesetz, -haushalt, Global- u. Direktstrahlung, Sonnenstand, Ausrichtung u. Nachführung, Abschattung...**

**Photovoltaik (PV)**

**Wirkungsweise (Photoelektrischer Effekt, Bändermodell, Halbleiter, p-n-Übergang)**

**Herstellung (Dünnschicht, Silizium, Wafer, Zellen, Module)**

**Elektrische Beschreibung (Dioden-Modelle, Kennlinien, Parameter, Verschattung)**

**Anlagen: Inselsysteme, Netzgekoppelt, Auslegung, Komponenten, Montage**

**Recht & Normen, Wirtschaftlichkeit**

**Marktentwicklung**

**Solarthermische Systeme**

**Solkollektoren (nicht-konzentrierend)**

**Aufbau, Varianten, Kennlinien**

**Systeme und Komponenten**

**Auslegung, Systeme mit Pufferspeicher, Hydraulik**

**Konzentrierende Systeme (CSP)**

**Einführung, Bauarten**

**Parabolrinnenkraftwerke: Aufbau, Prozessauslegung**

**Solarturmkraftwerke: Receiver, Aufbau, Auslegung**

**Hybride Kraftwerke: Projektbeispiel**

**ggf. Auslegung weiterer Verfahren (Paraboloide, Aufwindkraftwerke)**

**Ggf. weitere erneuerbare Energiesysteme**

**Praktika**

**1. Labor an einem für das Thema Photovoltaik konzipierten Schulungsgerät mit Aufgaben zur Vertiefung des Verständnisses**

**2. Labor an einer solarthermischen Demonstrationsanlage mit Aufgaben zur Vertiefung des Verständnisses**

**3. ggf. Gruppenarbeit zur Auslegung von Systemen in Absprache mit dem Lehrenden**

4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen sowie Praktika (s. Inhalte)																								
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Thermodynamik und Wäremeübertragung empfohlen																								
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																								
7	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch Zulassung zur Klausur nur nach erfolgreicher Praktikumsteilnahme																								
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Klausur sowie Testat aus praktischer Arbeit																								
9	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_ÄO 2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2013/14</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2018/19_WS2021/22</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_ÄO 2021	Pflichtmodul	Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	Wahlmodul	Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Wahlmodul	Energie- und Wassermanagement_WS2018/19_WS2021/22	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																								
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul																								
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_ÄO 2021	Pflichtmodul																								
Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	Wahlmodul																								
Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Wahlmodul																								
Energie- und Wassermanagement_WS2018/19_WS2021/22	Wahlmodul																								
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																								
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																								
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																								
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul																								
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Pflichtmodul																								
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul																								
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																								
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang – im Folgenden eine Auswahl:  Quaschnig, Volker; Erneuerbare Energien und Klimaschutz, ISBN 978-3-446-41444-0, Hanser Verlag  Mertens, Konrad: Photovoltaik; Lehrbuch zu Grundlagen, Technologie und Praxis, ISBN: 978-3-446-44232-0; Verlag: Hanser Fachbuchverlag  Kaltschmitt, Streicher, Wiese: Erneuerbare Energien - Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit,																								

**Umweltaspekte, Springer**

**Kaltschmitt, Hartman, Hofbauer: Energie aus Biomasse – Grundlagen, Techniken und Verfahren, Springer**

**Robert Gasch, Jochen Twele: Windkraftanlagen, Grundlagen, Entwurf, Planung und Betrieb, Teubner**

**Wagemann, Hans-Günther; Photovoltaik, Solarstrahlung und Halbleitereigenschaften. Solarzellenkonzepte und Aufgaben. ISBN: 3-8348-0637-4, Vieweg+Teubner**

**Mohr, Markus; Praxis solarthermischer Kraftwerke, Springer**

## Erstellen von Ingenieur- und Berechnungstools mit EXCEL

<b>Modulname</b>		<b>Erstellen von Ingenieur- und Berechnungstools mit EXCEL</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Creating engineering and calculation tools using EXCEL</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Arne-Rasmus Jost</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Arne-R. Jost</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>ab dem 5. Semester</b>	<b>jährlich zum Wintersemester</b>	<b>1 Semester</b>
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Seminar: 4 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Seminar 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können einfache und kompliziertere Berechnungstools für den ingenieurmäßigen Gebrauch erstellen,</li> <li>• können bestehende Programme an aktuelle Problemstellungen anpassen,</li> <li>• können Fehlermeldungen in Excel gezielt zur Berechnung einsetzen,</li> <li>• können ein kleineres finite Elemente Programm zur Berechnung von Stabdurchbiegungen erstellen.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Einführung in das Tabellenkalkulationsprogramm EXCEL</li> <li>• Erstellen von einfachen Ingenieur- und Berechnungstools unter Verwendung von EXCEL-Funktionen</li> <li>• Verwendung von komplexeren EXCEL-Funktionen</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Mechanik I, II und III, Konstruktionslehre				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Mündliche Prüfung (15 min.) (100%)                      Prüfungssprache: Deutsch				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> bestandene Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>				

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	<b>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</b>	<b>Wahlmodul</b>
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	
	<b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>	

## Fabrikplanung und Produktionsoptimierung

<b>Modulname</b>		<b>Fabrikplanung und Produktionsoptimierung</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Factory planning and optimization of production</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Uwe Lesch</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Uwe Lesch</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
<b>WM 29: FPL/PO</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>6. Semester</b>	<b>jährlich zum Sommersemester</b>	<b>1 Semester</b>
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	<b>Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS</b>	<b>4 SWS (= 60 h)</b>	<b>Gesamt: 120 h</b>	<b>Vorlesung</b>	<b>max. 150 bzw. 120</b>
				<b>Übung</b>	<b>max. 30</b>
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	<b>Die Studierenden</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>kennen die Vorgehensweise und Hilfsmittel bei der Planung und Optimierung von Produktionssystemen.</b></li> <li>• <b>sind in der Lage, Schwachstellen und Engpässe in existierenden Produktionssystemen zu erkennen und Maßnahmen zu deren Verbesserung durchzuführen.</b></li> <li>• <b>können für ein zu produzierendes Werkstückspektrum die Produktionsmittel dimensionieren und den Personalbedarf ermitteln.</b></li> <li>• <b>sind befähigt verschiedene Layoutvarianten für einen Fabrik zu planen und nach technisch-wirtschaftlichen Kriterien zu vergleichen und die geeignetste Lösung auswählen</b></li> <li>• <b>können die Investitionskosten für die zu erstellende Produktionslinie ermitteln und die Wirtschaftlichkeit verschiedener Varianten berechnen.</b></li> <li>• <b>haben die Fähigkeit, das Fachpersonal bei der Planung und Optimierung von Fertigungsanlagen und Arbeitsplätzen mit einzubinden.</b></li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Typischen Aufgabenstellungen der Fabrikplanung und Produktionsoptimierung</b></li> <li>• <b>Vorgehensweise und Hilfsmittel der Fabrikplanung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Mengengerüst Fertigungsmittel und Personal</b></li> <li>○ <b>Materialflussmatrix</b></li> <li>○ <b>Grundsätzlich mögliche Layoutvarianten</b></li> <li>○ <b>Arten der Fertigungsorganisation</b></li> <li>○ <b>Transport- und Lagersysteme</b></li> <li>○ <b>Von der Optimalplanung zur Realplanung</b></li> <li>○ <b>Kostenermittlung</b></li> <li>○ <b>Materialfluss-Simulation als Nachweis der Ausbringung</b></li> <li>○ <b>Bewertung von Layoutvarianten</b></li> </ul> </li> <li>• <b>Vorgehensweise und Hilfsmittel der Produktionsoptimierung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Wertschöpfende / nicht wertschöpfende Tätigkeiten / Wertstromanalyse</b></li> <li>○ <b>Reduktion von Hauptzeiten, Nebenzeiten und Durchlaufzeiten in Fertigung und Montage</b></li> <li>○ <b>Vermeidung von Verschwendung</b></li> <li>○ <b>Standardisierung, Baukastenprinzip, später Kundenkopplungspunkt</b></li> <li>○ <b>Synchronisierung von Abläufen / JIT / JIS</b></li> </ul> </li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Einbeziehung der Mitarbeiter / Praxis der kontinuierlichen Verbesserung</li> <li>○ Widerstände bei der Umsetzung von Veränderungen</li> <li>○ Produktivitätskennzahlen</li> </ul>														
4	<b>Lehrformen</b> <b>VorlesungÜbung mit praktischer Planungsaufgabe aus einem Industrieunternehmen</b>														
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine														
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine														
7	<b>Prüfungsformen</b> <b>Schriftliche Klausurarbeit (60 min.) (50%)      Prüfungssprache: Deutsch</b> <b>Praxisprojekt (50%)                                      Prüfungssprache: Deutsch</b>														
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Bestandene Modulprüfung, bestandenenes Praxisprojekt</b>														
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: right;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16</b></td> <td style="text-align: right;"><b>Wahlmodul</b></td> </tr> <tr> <td><b>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19</b></td> <td style="text-align: right;"><b>Wahlmodul</b></td> </tr> <tr> <td><b>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</b></td> <td style="text-align: right;"><b>Wahlmodul</b></td> </tr> <tr> <td><b>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</b></td> <td style="text-align: right;"><b>Wahlmodul</b></td> </tr> <tr> <td><b>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015</b></td> <td style="text-align: right;"><b>Wahlmodul</b></td> </tr> <tr> <td><b>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</b></td> <td style="text-align: right;"><b>Wahlmodul</b></td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	<b>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16</b>	<b>Wahlmodul</b>	<b>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19</b>	<b>Wahlmodul</b>	<b>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</b>	<b>Wahlmodul</b>	<b>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</b>	<b>Wahlmodul</b>	<b>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015</b>	<b>Wahlmodul</b>	<b>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</b>	<b>Wahlmodul</b>
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>														
<b>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16</b>	<b>Wahlmodul</b>														
<b>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19</b>	<b>Wahlmodul</b>														
<b>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</b>	<b>Wahlmodul</b>														
<b>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</b>	<b>Wahlmodul</b>														
<b>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015</b>	<b>Wahlmodul</b>														
<b>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</b>	<b>Wahlmodul</b>														
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>														
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>  <b>Dass man als Ingenieur eine komplette Fabrik planen kann, kommt nicht jeden Tag vor. Die Effektivität eines Arbeitsplatzes oder einer Fertigungslinie zu verbessern ist dagegen immer Aufgabe eines Ingenieurs in der Produktion oder deren Umfeld. Neben dem reibungslosen Ablauf der Tagesproduktion ist gerade das ständige Verbessern der Produktionsabläufe und des Materialflusses Voraussetzung für den beruflichen Erfolg eines Ingenieurs, der im Umfeld der Produktion tätig ist. Die vorliegende Veranstaltung vermittelt die hierzu erforderliche Vorgehensweise und Methoden. Neben den technischen Aspekten werden auch die Kosten betrachtet und versetzen den Studierenden in die Lage, Investitionen in Optimierungsmaßnahmen auch nach kaufmännischen Gesichtspunkten zu bewerten.</b>														



## Fahrdynamik und Handling

<b>Modulname</b>		<b>Fahrdynamik und Handling</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Driving Dynamics and Handling</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Katja Rösler</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Dipl. Math. Katja Rösler</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
<b>WM 22: FDH</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>6. Semester</b>	<b>jährlich zum Sommersemester</b>	<b>1 Semester</b>
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Praktikum: 2 SWS Seminar: 1 SWS Vorlesung: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Praktikum max. 15 Seminar 15 Vorlesung max. 150 bzw. 120	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundlagen die theoretischen Grundlagen der Fahrdynamik und die zugehörigen Testverfahren</li> <li>• sind in der Lage, fahrdynamische Erprobungen exemplarisch durchzuführen und auszuwerten</li> <li>• können fahrdynamische Optimierungen und Abstimmungen auch mittels Simulation durchzuführen</li> <li>• sind in der Lage, die Physik der Fahrdynamik, die Erprobungsbedingungen und exemplarische Optimierungen sowie aktuelle Trends darzulegen</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• theoretische Grundlagen (Einspurmodell, Zweispurmodell, ...) und Testverfahren (Fahrmanöver)</li> <li>• Erprobung in der Praxis: subjektive und objektive Bewertung, genormte Testverfahren</li> <li>• Software und Simulation: Chancen und Grenzen (Adams, CarMaker)</li> <li>• Auslegung, Optimierung und Abstimmung</li> <li>• Kunde und Trends</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitendem Semesterprojekt (Erprobungs- und Simulationsaufgabe aus dem Bereich Fahrdynamik)				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> allgemeine Fahrzeugtechnik				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> Bestandene Modulprüfungen des 1. und 2. Fachsemesters (siehe §17 der gültigen BPO)				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Testat (be/nb), Praktikum (be/nb), Schriftliche Ausarbeitung mit Präsentation (100%)				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>				

	<b>Bestandenes Testat, bestandenes Praktikum, bestandene schriftliche Ausarbeitung mit Präsentation</b>								
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>								
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul								
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul								
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul								
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>								
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p><b>Literatur:</b></p> <p>Mitschke, M.; Dynamik der Kraftfahrzeuge; Springer; Berlin Heidelberg</p> <p>Heißing, B. / Ersov, M. / Gies, S.; Fahrwerkhandbuch: Grundlagen, Fahrdynamik, Komponenten, Systeme, Mechatronik, Perspektiven; Vieweg+Teubner Verlag</p> <p>Isermann, R.; Fahrdynamik-Regelung: Modellbildung, Fahrerassistenzsysteme, Mechatronik; Vieweg+Teubner Verlag</p> <p>Schramm, D. / Hiller, M. / Bardini, R.; Modellbildung und Simulation der Dynamik von Kraftfahrzeugen; Springer; Berlin Heidelberg</p>								

## Fahrerassistenzsysteme

<b>Modulname</b>		<b>Fahrerassistenzsysteme</b>				
<b>Modulname englisch</b>		<b>Driver Assistance Systems</b>				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Anselm Haselhoff</b>				
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr. Anselm Haselhoff, Prof. Dr. Katja Rösler</b>				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>		<b>Dauer</b>
FAS	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester		1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>		<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Vorlesung: 2 SWS Seminar: 1 SWS Praktikum: 2 SWS	5 SWS (= 75 h)	Gesamt: 105 h		Vorlesung max. 150 bzw. 120 Seminar 15 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
	Die Studierenden können					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>den Aufbau und die Funktionen ausgewählter Fahrerassistenzsysteme skizzieren und erläutern.</li> <li>Anhand eines vorgegebenen Entwurfs ein beispielhaftes Fahrerassistenzsystem implementieren, simulieren sowie die erreichten Ergebnisse dokumentieren und bewerten.</li> <li>ausgewählte Algorithmen der Funktionsentwicklung anwenden und implementieren.</li> <li>Anforderungen an Sensoren zur Erfassung und Interpretation des Fahrzeugumfelds prüfen und geeignete Sensoren auswählen.</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>					
	<b>Grundlagen</b>					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verkehrssicherheit und Potenziale von Fahrerassistenzsystemen sowie autonomes Fahren</li> <li>Fahrsicherheit in Kraftfahrzeugen (aktive und passive Sicherheit)</li> </ul>					
	<b>Intelligente Sensorsysteme</b>					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sensoren und Messprinzipien (z.B. Radar- und Kamerasensorik)</li> <li>Funktionsweise intelligenter Sensorik (z.B. Bildverarbeitung, Mustererkennung, Sensorfusion)</li> </ul>					
	<b>Fahrerassistenzsysteme</b>					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Videobasierte Systeme (z.B. Fahrzeug-, Fußgänger-, Fahrspur-, Verkehrszeichenerkennung)</li> <li>Systeme auf Stabilisierungsebene (z.B. ESP)</li> <li>Systeme auf Bahnführungsebene (z.B. Spurhaltung, Adaptive Cruise Control, Einparkassistentz)</li> </ul>					
	Es werden jeweils Detailkenntnisse aus den Bereichen Systemaufbau, Sensoren, Signalverarbeitung und Regelungskonzepte vermittelt.					
	Im vorlesungsbegleitenden Praktikum werden Versuche am realen Fahrzeug durchgeführt und/oder Teilaspekte der Signalauswertung mit Matlab umgesetzt (z.B. ein					

	Fahrspurhalteassistent).																				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Seminar und Praktikum im Labor und am realen Fahrzeug																				
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																				
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																				
7	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (50%)      Prüfungssprache: Deutsch Seminararbeit (15 Seiten) (25%)                      Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch Vortrag (30 min.) (25%)                                  Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch Alterativ: Projektarbeit (Umsetzung & 15 Seiten) (75%)    Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch Vortrag (30 min.) (25%)                                  Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch																				
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung und bestandenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)																				
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0"> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlpflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlpflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlpflichtmodul
Studiengang	Status																				
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlpflichtmodul																				
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																				
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																				
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul																				
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlpflichtmodul																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlpflichtmodul																				
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																				
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>																				

**Literatur:**

- **Winner, H. (2015), Handbuch Fahrerassistenzsysteme: Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort, Springer Vieweg, Wiesbaden.**
- **Schramm, Dieter; Hiller, Manfred; Bardini, Roberto (2013): Modellbildung und Simulation der Dynamik von Kraftfahrzeugen. 2., vollst. überarb. Aufl. 2013. Berlin, Heidelberg: Imprint: Springer Vieweg (SpringerLink : Bücher).**
- **Reif, K., (2011), Bosch-Autoelektrik und -Autoelektronik: Bordnetze, Sensoren und elektronische Systeme ; Vieweg +Teubner, Wiesbaden.**
- **Burger, W. und Burge, M. J. (2009a), Principles of digital image processing: Core Algorithms, Undergraduate topics in computer science, Springer, London.**
- **Burger, W. und Burge, M. J. (2009b), Principles of digital image processing: Fundamental techniques, Springer, London.**

**Weitere Literatur wird im Lauf der Veranstaltung bekanntgegeben.**

## FEM-Simulation

<b>Modulname</b>		FEM-Simulation			
<b>Modulname englisch</b>		FEM-Simulation			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Christoph Kesselmanns			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Christoph Kesselmanns			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
WM 28: FEM	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b>  Seminar: 4 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Seminar 15	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Finite-Elemente-Methode (FEM) als etabliertes Berechnungswerkzeug innerhalb des Produktentstehungsprozesses anwenden</li> <li>• verstehen notwendige theoretische Grundlagen der numerischen Berechnung</li> <li>• verstehen den Nutzen sowie die Nachteile der numerischen Berechnung im Vergleich zur analytischen Rechnung oder zum praktischen Versuch</li> <li>• beherrschen die konstruktionsbegleitende Modellbildung, Simulation und Auswertung der Ergebnisse für unterschiedliche Anwendungsbereiche</li> <li>• lernen praxisbezogen die Anwendung der FEM mit dem kommerziellen Softwaresystem ANSYS (statisch-mechanische Analyse, Modalanalyse, Eigenwert-Bueckelanalyse, thermisch-stationäre Analyse, Parameter- und Topologieoptimierung)</li> <li>• kennen typische Fehlerquellen der FEM und lernen, Ergebnisse stets durch Plausibilitätsprüfungen zu verifizieren</li> <li>• wissen, wie durch Modellreduktion aus komplexen Modellen vereinfachte Berechnungsmodelle erstellt werden</li> <li>• beherrschen die Erstellung von Berechnungsberichten</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> Einführung in die Finite Elemente Methode und Motivation, vereinfachter theoretischer Hintergrund (Elementsteifigkeitsmatrix, Gesamtsteifigkeitsmatrix, Randbedingungen, lin. Gleichungssystem, Knotenverschiebungen, numerische Verfahren (Newton-Raphson) etc.); Elementtypen (Tetraeder-, Hexaeder-, Platten-, Schalen, und Balkenelemente); Vernetzung und gezielte Vernetzungssteuerung; netzabhängige und numerische Konvergenz einer Simulation; H vs P Methode; Randbedingungen (typische Lager, typische Lasten, Kraft- vs Wegvorgabe); lineare und nichtlineare FEM (Kontakte, geometrische und Werkstoff-Nichtlinearitäten); Ein- und Mehrschrittanalysen; Ergebnisauswertung (Verschiebungs- und Spannungsplots, Diagrammplots, Kontaktergebnisse, Vektorplots); Vergleich der Ergebnisse unterschiedlicher Simulationen; lineare Stabilitätsanalyse; Designoptimierung über Parameterstudien und Topologieoptimierung.  Die Beispiele/Übungsaufgaben haben häufig einen Bezug zu typischen Maschinenelementen, da hieran schnell das grundsätzliche Verständnis und die Abgrenzung zur analytischen Berechnung gebildet werden kann. Beispiele für mögliche Übungsaufgaben sind: Schraubenverbindung, Übermaßpassung, Tellerfeder, Dichtungen.				

4	<b>Lehrformen</b> <b>Seminaristischer Unterricht</b>										
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Module:</b> <b>Mechanik I und II</b>  <b>Grundverständnis der Konstruktionslehre</b> <b>Grundverständnis für Maschinenelemente</b>  <b>Beherrschung eines CAD-Systems (SolidWorks, NX, ...)</b>										
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>keine</b>										
7	<b>Prüfungsformen</b> <b>Schriftliche Ausarbeitung (3 Seiten) (50%)    Prüfungssprache: Deutsch</b> <b>Schriftliche Ausarbeitung (15 Seiten) (50%)    Prüfungssprache: Deutsch</b>										
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>1. Schriftliche Ausarbeitung (Einzelprojekt ohne Präsentation) als Zulassungsvoraussetzung für die</b> <b>2. Schriftliche Ausarbeitung (Gruppenprojekt mit Präsentation)</b>										
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>										
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul										
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul										
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul										
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul										
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>										
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Literatur:</b> <b>Praxisbuch FEM mit Ansys Workbench (Christof Gebhard; Hanser-Verlag)</b> <b>Finite Elemente Analyse für Ingenieure (Rieg, Hackenschmidt, Alber-Laukant; Hanser-Verlag)</b> <b>FEM für Praktiker Band 1: Grundlagen (Müller, Groth; Expert-Verlag)</b>										

## Fluidtechnische Antriebe und Steuerungen

<b>Modulname</b>		<b>Fluidtechnische Antriebe und Steuerungen</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Fluid Technology Drive and Control Systems</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Hartmut Ulrich</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Hartmut Ulrich</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
<b>WM FAS</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>4. Semester</b>	<b>jährlich zum Sommersemester</b>	<b>1 Semester</b>
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 1 SWS Übung: 3 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können anhand von technischen Anforderungen hydraulische Antriebe entwickeln, indem sie die geeigneten Komponenten und Systeme berechnen und auswählen.</li> <li>• können das Betriebsverhalten von hydraulischen Antrieben analysieren und beurteilen, indem sie Messtechnik installieren und in Betrieb nehmen, Messungen durchführen, interpretieren und dokumentieren.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <b>Druckflüssigkeiten für Hydraulikanlagen, Berechnungsgrundlagen für Hydraulikanlagen, Grundstrukturen hydraulischer Kreisläufe, Hydraulikpumpen- und motoren, Zylinder, Ventile, Hydrospeicher, Zubehör</b>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> <b>Veranstaltung ist nach dem Prinzip des Flipped Classroom organisiert: Die Vermittlung des Stoffes erfolgt über Videos während in den Präsenzübungen vorher gelernte Inhalte problemorientiert angewendet werden. Zusätzlich wird ein Praktikum in kleinen Teams durchgeführt.</b>				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagenmodule</b>				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>keine</b>				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>				

	<b>Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (70%)</b> <b>Prüfungssprache: Deutsch</b> <b>Schriftliche Ausarbeitung (20%)</b> <b>Prüfungssprache: Deutsch</b> <b>[Leer] (10%)</b> <b>Prüfungssprache: Deutsch</b>						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Bestandene Modulprüfung, bestandenenes Praktikum</b>						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table style="width: 100%; border: none;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</b></td> <td><b>Wahlmodul</b></td> </tr> <tr> <td><b>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</b></td> <td><b>Wahlmodul</b></td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	<b>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</b>	<b>Wahlmodul</b>	<b>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</b>	<b>Wahlmodul</b>
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
<b>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</b>	<b>Wahlmodul</b>						
<b>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</b>	<b>Wahlmodul</b>						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Literatur:</b> <b>Will, D.; Hydraulik - Grundlagen, Komponenten, Systeme, Springer Vieweg</b> <b>Murrenhoff, H.; Grundlagen der Fluidtechnik Teil 1: Hydraulik; Verlag Mainz; Aachen</b> <b>Matthies / Renius; Einführung in die Ölhydraulik; Teubner Verlag</b>						

## Grundlagen des Circular Economy Managements

<b>Modulname</b>		<b>Grundlagen des Circular Economy Managements</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Basics of Circular Economy Management</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.rer.oec. Wolfgang Irrek</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Wilts, Henning (Wuppertal Institut); Alscher, Stefan (Effizienz-Agentur NRW)</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung  Seminar: 4 SWS	Kontaktzeit  4 SWS (= 60 h)	Selbststudium  Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße  Seminar 15	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden können...</b> ... die lineare Wertschöpfung von der zirkulären Wertschöpfung (Circular Economy) klar abgrenzen (K1); ... begriffliche Grundlagen zur Circular Economy erläutern (K2); ... für Circular Economy relevante rechtliche, und politisch-gesellschaftliche Rahmenbedingungen einordnen (K1); ... Circular Economy Management als einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess mit typischen Elementen und Prozessschritten erläutern (K2); ... Strategien der Circular Economy (R-Strategien) differenziert betrachten (K3); ... Circular Economy- Indikatoren vergleichend einordnen und anwenden (K3); ... Zusammenhänge der Circular Economy mit weiteren Megatrends wie Digitalisierung erkennen und ihren Einfluss auf die (zirkuläre) Wirtschaft einordnen (K1); ... Fallbeispiele für Circular Economy einordnen und bewerten können (K3)  [Anmerkung: Die in Klammern stehenden Kombinationen von Buchstaben und Zahl kennzeichnen die jeweilige Stufe im AnKER Modell zum Grad der Autonomie, der Komplexität, der Erkenntnisstufe der kognitiven Lernziel Taxonomie nach Bloom und der Reflexivität (Grad der kritischen Distanznahme zu eigenem und fremdem Handeln und Denken) beim Kompetenzerwerb.]				
3	<b>Inhalte</b> Grundlagen der Circular Economy (Definition, Abgrenzung zur linearen Wertschöpfung, Rahmenbedingungen). R-Strategien. Circular Economy Management als kontinuierlicher Verbesserungsprozess. Perspektiven der Unternehmen und gesellschaftliche Perspektive.				
4	<b>Lehrformen</b>				

	<b>Dozentenvortrag, moderierte Diskussion, Übungsaufgaben, aktuelle Fallanalyse, ggf. Studierendenvorträge oder andere Beiträge der Studierenden</b>																		
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																		
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																		
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Lernportfolio (100%) (Prüfungssprache: Deutsch; nach Absprache ggf. auch Englisch)																		
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung																		
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_ÄO 2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_ÄO 2021	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																		
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul																		
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_ÄO 2021	Wahlmodul																		
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																		
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul																		
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																		
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Das Modul wird im Sommersemester geblockt angeboten.</p> <p>Das Modul zählt als Grundlagenmodul im Aufbaustudium 'Circular Economy Management'.</p> <p>Literaturempfehlungen werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben.</p>																		

## Grundlagen für Unternehmensgründungen und Innovationen

<b>Modulname</b>		<b>Grundlagen für Unternehmensgründungen und Innovationen</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Basics for entrepreneurial and innovation activities</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr. rer. pol. Christian Müller-Roterberg</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr. Christian Müller-Roterberg, Dipl. Kff. Liane Trzebiatowski</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
Wahl INNO	180 h	6	5. Semester	jedes Semester (SS in Bottrop; WS in Mülheim)	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b>  Seminar: 4 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Seminar 15	
2	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden...</p> <p><b><u>fachbezogene Lernergebnisse:</u></b></p> <p>... verstehen, welche volks- und betriebswirtschaftliche Potenziale Gründungen bzw. Innovationen besitzen können</p> <p>... kennen die Voraussetzungen für die Gründung eines Unternehmens</p> <p>... verstehen die faktischen und rechtlichen Schutzmöglichkeiten von neuen Technologien und Ideen</p> <p><b><u>methodische Fertigkeiten:</u></b></p> <p>... wenden Techniken des Technologie- und Innovationsmanagements zur Generierung und Bewertung von neuen Ideen für Produkt-, Dienstleistungs- und Geschäftsmodellinnovationen an;</p> <p>... wenden Verhandlungstechniken im Zusammenhang einer Unternehmensgründung an (z. B. Investorengespräch)</p> <p><b><u>fachübergreifende Kompetenzen:</u></b></p> <p>... erschaffen in Gruppenarbeit mit einer eigenen Geschäftsidee einen (Mini-) Businessplan und können diesen überzeugend präsentieren;</p> <p>... beurteilen technologische Innovationen hinsichtlich ihrer gesellschaftlich-sozialen sowie ökologischen Auswirkungen</p>				
3	<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedeutung, Formen sowie Erfolgsfaktoren von Innovationen und Gründungen</li> <li>• Methoden zum Entwickeln, Bewerten und Auswählen von neuen Geschäftsideen</li> <li>• Bausteine eines Businessplans</li> <li>• Gründungsmodalitäten und Finanzierung von Unternehmensgründungen</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Nachhaltigkeit von Innovationen und Gründungen</b></li> </ul>
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> <b>Dozentenvortrag, moderierte Diskussion, aktuelle Fallbeispiele, ggf. Exkursionen</b>
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>keine</b>
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>keine</b>
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> <b>Wird vom Dozenten zu Beginn des Semesters festgelegt, i.d.R. Seminararbeit (75%) mit Präsentation (25%)</b>
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Bestandene Modulprüfung</b>
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul
	Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2015/16	Wahlmodul
	Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19	Wahlmodul
	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Wahlmodul
	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Internationale Wirtschaft - Emerging Markets (Bachelor Plus)_WS2015/16	Wahlmodul
	Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16	Wahlmodul
	Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19	Wahlmodul
	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul
	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur: Pflichtlektüre wird in jedem Semester bekannt gegeben.	

**IHL PO 15/16: Wahlkatalog Handel**

**IHL PO 15/16: Wahlkatalog Logistik**

## Hochleistungswerkstoffe für Luft- und Raumfahrt

<b>Modulname</b>		<b>Hochleistungswerkstoffe für Luft- und Raumfahrt</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>High performance materials for aerospace applications</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Martin Schmücker</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr. Martin Schmücker</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden sind in der Lage</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Werkstoffanforderungen von Bauteilen und Komponenten für Luft- und Raumfahrt, Energie- und Hochtemperaturverfahrenstechnik zu verstehen und prinzipielle Werkstofflösungen zu erarbeiten</li> <li>• die wirksamen Mikromechanismen auf der Basis physikochemischer und werkstoffwissenschaftlicher Grundlagen darzustellen,</li> <li>• Herstellungsaspekte, Mikrostruktur und Eigenschaften der vorgestellten Werkstoffe miteinander zu korrelieren,</li> <li>• geeignete Test- und Charakterisierungsmethoden vorzuschlagen</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einteilung von Verbundwerkstoffen</li> <li>• Verbundwerkstoffe mit keramischen Komponenten (Schichtverbunde, Faserverbunde)</li> <li>• Verbundwerkstoffe mit thermischer und chemischer Stabilität, geringem Gewicht oder hohem Isolationsvermögen für den Einsatz im Flugtriebwerk oder für Hitzeschilde von Raumfahrzeugen</li> <li>• Mechanismen der Zähigkeitssteigerung von Keramik durch Faserverstärkung</li> <li>• Herstellung, Mikrostruktur, Eigenschaften und Hochtemperaturverhalten von keramischen Hochleistungsfasern</li> <li>• Herstellungsverfahren für faserverstärkte Keramiken (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Mullit, C/C-SiC, SiC/SiC)</li> <li>• Vor- und Nachteile oxidischer und nichtoxidischer Keramikwerkstoffe</li> <li>• Degradationseffekte im Einsatz bei hoher Temperatur; Oxidation und Korrosion in Luft und Brenngasen</li> <li>• Keramische Schutzschichten als Wärmedämmschichten (TBC=thermal barrier coatings) und/oder zum Oxidations-/Korrosions-/Erosionsschutz (EBC=environmental barrier coatings); Darstellung an Beispielen: ZrO<sub>2</sub>-Wärmedämmschichten für metallische Turbinenschaufeln und oxidkeramische Schutzschichten für Nichtoxidkeramik</li> <li>• Beschichtungsverfahren</li> <li>• Metallische Hochleistungswerkstoffe aus dem Bereich Luft- und Raumfahrt (Nickelbasis-, Titan- und Aluminium-Legierungen); Konstitution, Mikrostruktur und Eigenschaften</li> <li>• Verstärkung von Metalllegierungen durch keramische Fasern (MMC= metal matrix</li> </ul>				

	<p>composites)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Faserverstärkte Polymerwerkstoffe (CFK, GFK)</li> </ul>						
4	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung mit begleitenden Übungen</p>						
5	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Modul Werkstoffwissenschaften, Wahlmodul “Technische Keramik”</p>						
6	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>						
7	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Mündliche Prüfung (30 min.) (100%)                      Prüfungssprache: Deutsch</p>						
8	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandene mündliche Prüfung</p>						
9	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul
Studiengang	Status						
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul						
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul						
10	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>						
11	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• K.K. Chawla, Composite Materials, Springer, 1998</li> <li>• K.K. Chawla, Ceramic Matrix Composites, Kluwer, 2003</li> <li>• W. Krenkel ((Hrsg.) Ceramic Matrix Composites, Wiley-VCH 2008</li> <li>• R. C. Reed, The Superalloys: Fundamentals and Applications.                      Cambridge University Press, 2006</li> <li>• R. Bürgel, H.-J. Maier, T. Niendorf, Handbuch Hochtemperatur-Werkstofftechnik: Grundlagen, Werkstoffbeanspruchungen, Hochtemperaturlegierungen und – beschichtungen. Springer-Vieweg, 2011</li> <li>• M. Peters, C. Leyens (Hrsg.), Titan und Titanlegierungen, Wiley-VCH, 2002</li> <li>• C. Kammer, Aluminium Taschenbuch Band 1, Beuth, 2009</li> </ul>						

## Innovative Prozesse in der Produktion

<b>Modulname</b>		<b>Innovative Prozesse in der Produktion</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Innovative Production Processes</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Markus Schneider</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Markus Schneider</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
<b>WM 8: IPP</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>4. Semester</b>	<b>jährlich zum Sommersemester</b>	<b>1 Semester</b>
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden sind in der Lage,</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>moderne und innovative Fertigungsverfahren und Produktionsprozesse zu beschreiben.</b></li> <li>• <b>die damit verbundenen Anwendungen, deren Möglichkeiten und Grenzen zuzuordnen.</b></li> <li>• <b>die technischen und physikalischen Grundlagen der Produktions- und Fertigungsverfahren zu analysieren.</b></li> <li>• <b>die resultierende Produktqualität und die Wirtschaftlichkeit der Prozesse zu erschließen.</b></li> <li>• <b>im Team eine innovative technologische Fragestellung zu bearbeiten und die Ergebnisse adressatengerecht und verständlich gegenüber Experten und Laien in mündlicher Form zu präsentieren.</b></li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Vermittlung wichtiger Gruppen von modernen Produktions- und Fertigungsverfahren nach DIN (z.B. Urformen, Umformen, Trennen, Fügen u. a.)</b></li> <li>• <b>Urformen: Metal Injection Moulding, Sprühkompaktieren, Heißisostatisches Pressen, u. a.</b></li> <li>• <b>Umformen: Wirkmedienbasierte Umformtechnologien, Hochgeschwindigkeitsumformung, Explosivumformung, Magnetumformung</b></li> <li>• <b>Trennen: Hochgeschwindigkeitszerspannung, umweltgerechte Prozessführung in der Zerspannung, u. a.</b></li> <li>• <b>Fügen: Laserstrahlschweißen, Elektronenstrahlschweißen, Kleben, Clinchen, u. a.</b></li> <li>• <b>Additive Fertigung</b></li> <li>• <b>Alternative Fertigungs- und Produktionsstrategien mit Hinblick auf Leichtbaustrukturen</b></li> <li>• <b>Verkettete Produktion, Industrie 4.0: Individualisierung, Vernetzung und Kommunikation</b></li> <li>• <b>Einsatz moderner Simulationsmethoden in Fertigung und Produktion</b></li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> <b>Vorlesung mit begleitenden Übungen</b>				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>				



## Integrativer Leichtbau

<b>Modulname</b>		<b>Integrativer Leichtbau</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Integrative Lightweight Technologies</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Thomas Weiler</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Thomas Weiler</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden...</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen moderne Leichtbauteile und deren Hintergründe</li> <li>• kennen Strategien des Leichtbaus und können diese an Beispielen anwenden</li> <li>• verstehen die „enge Verzahnung“ zwischen Werkstoff, Konstruktion, Fertigung und Kosten im Leichtbau, und die sich daraus ergebenden Restriktionen und Innovationspotentiale</li> <li>• kennen Leichtbau-Werkstoffe sowie deren spezifische Vor- und Nachteile und können diese anforderungsgerecht auswählen</li> <li>• kennen Leichtbau-Fertigungsverfahren sowie deren spezifische Vor- und Nachteile und können diese anforderungsgerecht auswählen</li> <li>• kennen Leichtbau-Konstruktionen sowie deren spezifische Vor- und Nachteile und können diese anforderungsgerecht auswählen</li> <li>• verstehen die Historie von Leichtbauteilen und Treiber für Innovationsprozesse</li> <li>• erkennen Innovationspotenziale im Leichtbau und im Öko-Design</li> <li>• können Kostenanalysen an Leichtbauprodukten durchführen</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Funktionsweise moderner Bauteile im Leichtbau</li> <li>• historische und aktuelle technologische Entwicklungen im Leichtbau</li> <li>• Leichtbaustrategien: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Stoffleichtbau</li> <li>○ Fertigungsleichtbau</li> <li>○ Formleichtbau</li> <li>○ Konzeptleichtbau</li> <li>○ Bedingungsleichtbau</li> <li>○ Funktionsleichtbau</li> </ul> </li> <li>• Kostenrechnung im Leichtbau</li> <li>• Methoden des Öko-Designs</li> <li>• Technologische und wirtschaftliche Wechselwirkungen zwischen Werkstoff, Fertigungsverfahren, Konstruktion und Kosten</li> <li>• Transformationsprozesse von Produkten in leichtere Produkte</li> </ul>				



## Kommunikationsstrategien für technische Projekte und Innovationen

<b>Modulname</b>		<b>Kommunikationsstrategien für technische Projekte und Innovationen</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Communication strategies for technical projects and innovations</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Jens Watenphul</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr. Jens Watenphul</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6	ab dem 4. Semester	jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Seminar: 4 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Seminar 15	
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p><b>Die Studierenden können</b></p> <p>... die Relevanz und die Hürden strategischer Kommunikation in verschiedenen Arbeitsfeldern des Ressourcen- und Klimaschutz durch Studien und Alltagsbeispiele von der internen bis zur externen Kommunikation bewerten;</p> <p>... beispielhaft die erfolgskritischen Motivations- und Vermeidungsmuster etwa zu einer energetischen Gebäudesanierung, der Anschaffung einer Solaranlage oder der vermehrten Nutzung eines (E)-Bikes für unterschiedliche Zielgruppen reflektieren und für Aktivierungsmaßnahmen nutzen;</p> <p>... eine vollständige und aufforderungsstarke Pressemitteilung zu beispielhaften Themen des Ressourcen- und Klimaschutzes und ein Skript für eine einfach konsumierbare und aufforderungsstarke technische Animation oder ein Kurzvideo verfassen;</p> <p>... Angebote und Innovationen des Klima- und Ressourcenschutzes in Teams mittels strukturierter und strategischer Planungswerkzeuge auf Ihre operativen und werblichen Stärken und Schwächen und Ihren erkennbaren Bedarf hin zu analysieren und schrittweise für unterschiedliche Anwendungen kommunikationsstrategisch zu optimieren</p> <p>...Vertriebspartner*innen über Nutzer*innen-Bedarf und Produktvorteile technischer Innovationen briefen und professionelle Feedbacks bzw. Kritiken reflektieren.</p> <p>... Stärken und Kosten konservativer vs. neuer Medien in simulierten (Direkt)-Marketing-Ansätzen beleuchten und bei Bedarf zu einem zielführenden und synergetischen Mix zusammenführen.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>Was nützt innovative Technik, wenn sie nicht wahr genommen wird oder es in der Kommunikation über sie nicht gelingt, eine angemessene Wertschätzung und Nachfrage auszulösen? Das Modul sensibilisiert für die Relevanz und die Hürden strategischer Kommunikation bei Projekten und Innovationen des Klima- und Ressourcenschutzes und vermittelt Werkzeuge für erfolgreiche Kommunikationsstrategien. Die Inhalte im Überblick:</p> <p>Einführender Überblick über Studien, Kommunikationsmodelle, strategische Herausforderungen, Berufsprofile und pointierte Beispiele zu dem Arbeitsfeld Ressourcen-</p>				

	<p>und Klimaschutz.</p> <p>Übersicht zu Vermeidungspsychologie, Motivationsmustern und Marketingpyramiden von dem Überwinden der Alltagstrance über die Nachfragegestaltung bis zur Handlungsauslösung.</p> <p>Textworkshops zu Pressemitteilungen und Klarheit.</p> <p>Workshops zu Direktmarketing und zu einfach konsumierbaren Visualisierungen über z. B. Bewegtbilder, Infografiken oder Animationen.</p> <p>Die Inhalte werden über Fallstudien, Selbsterarbeitungen, Simulation von Agenturarbeiten und Interviews vertieft.</p>																				
4	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Dozentenvortrag, Medientvorführungen, Fallanalysen, stufenweise und moderierte Selbsterarbeitungen in Gruppen</p>																				
5	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>																				
6	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>																				
7	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Mündliche Prüfung (15 min.) (40%)      Prüfungssprache: Deutsch  Schriftliche Klausurarbeit (60 min.) (60%)      Prüfungssprache: Deutsch</p>																				
8	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandene Modulprüfungen</p>																				
9	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_ÄO 2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_ÄO 2021	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
Studiengang	Status																				
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul																				
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_ÄO 2021	Wahlmodul																				
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																				
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017	Wahlmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul																				
10	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>																				

<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben.</b> <b>Dr. Jens Watenphul ist Inhaber und Geschäftsführer der Corporate Values GmbH, Bottrop</b> <b>(<a href="http://www.corporatevalues.de">http://www.corporatevalues.de</a>).</b>
-----------	--

## Kraftwerkstechnik

<b>Modulname</b>		<b>Kraftwerkstechnik</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Power Plant Technology</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Susanne Staude</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Dr. Michael Nolte (LB)</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6	ab dem 4. Semester	jedes Semester (SS in Bottrop; WS in Mülheim)	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b>  Seminar: 3 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  3 SWS (= 45 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 135 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Seminar 15	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden ...</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, die grundsätzliche Struktur der europäischen und deutschen Energieerzeugung und -versorgung zu erläutern.</li> <li>• kennen die wesentlichen gesetzlichen Vorschriften im Bereich der Kraftwerkstechnik.</li> <li>• können anhand von Materialeigenschaften und anderen Faktoren verschiedene Primärenergieträger (Brennstoffe) hinsichtlich ihres Einsatzpotenzials im Kraftwerk bewerten.</li> <li>• können den grundlegenden Aufbau und die Funktionsweise der unterschiedlichen Kraftwerkstypen erklären sowie deren Verfahrensunterschiede beschreiben.</li> <li>• können anhand der energiepolitischen Rahmenbedingungen die aktuellen und zukünftigen technischen Herausforderungen in der Kraftwerkstechnik (z.B. bezüglich Konstruktion, Auslegung und Betrieb von Kraftwerken) benennen.</li> <li>• setzen ihre bisherigen Kenntnisse (Thermodynamik, Energiewandlung, Strömungslehre, Maschinenbau, etc.) zur Beurteilung einzelner Kraftwerksprozesse sowie aktueller und zukünftiger Entwicklungen in der Kraftwerkstechnik ein.</li> <li>• können sich eigenständig in ein neues Themengebiet zielgerichtet einarbeiten und dabei auf bisheriges Wissen aufbauen.</li> <li>• können ihr neues Wissen über das erarbeitete Themengebiet in einem vorgegebenen zeitlichen Rahmen umfassend und verständlich mündlich präsentieren.</li> <li>• bekommen die Möglichkeit, das theoretisch erarbeitete Wissen anhand einer Exkursion in der praktischen Anwendung zu vertiefen.</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> Die Lehrveranstaltung gibt einen Überblick über das gesamte Spektrum von Kraftwerken sowohl fossiler als auch regenerativer und nuklearer Primärenergiequellen. Dazu gehören die thermischen Prozesse zur Energieumwandlung in einem Steinkohle-kraftwerk ebenso wie die in einem Biomassekraftwerk oder Müllheizkraftwerk. Es werden die prinzipielle Aufgabe und der Aufbau von vornehmlich thermischen Kraftwerken vorgestellt sowie deren Betriebsweisen und Optimierungsmöglichkeiten erläutert. Ziel der Lehrveranstaltung ist es, ein Verständnis für die Funktionsweise, Auslegung und Optimierung von Kraftwerken und deren Komponenten unter thermodynamischen, feuerungstechnischen sowie energie- und umweltpolitischen Aspekten zu erlangen. Inhalte mit unterschiedlicher Tiefe sind:				



## Kreativitätstechniken in der Produktentwicklung

<b>Modulname</b>		<b>Kreativitätstechniken in der Produktentwicklung</b>				
<b>Modulname englisch</b>		<b>Creative techniques in product development</b>				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Patrick Lagao</b>				
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Patrick Lagao</b>				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>		<b>Dauer</b>
	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester		1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b>  Seminar: 4 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)		<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h		<b>geplante Gruppengröße</b>  Seminar 15
2	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, sich alleine und in der Gruppe eine vorgegebene Auswahl an Kreativitätstechniken selbst zu erarbeiten und diese zu erklären. Zusätzlich können sie grundlegende Moderationstechniken anwenden, um eine Diskussion gezielt anzuleiten.</p> <p>Die grundlegenden Prozesse der Produktentwicklung haben sich die Studierenden ebenfalls in Erinnerung gerufen.</p> <p>In der Kombination sind die Studierenden schließlich in der Lage, ein vorliegendes Problem aus der Produktentwicklung so einzuschätzen, dass sie ein passendes Werkzeug aus den ihnen bekannten Kreativitätstechniken dazu auswählen und eine Moderation dazu konzeptionell ausarbeiten können. Schließlich können sie auf Basis dieses Konzeptes eine Diskussion innerhalb eines Projektteams zu dieser Problemstellung zielführend moderieren.</p>					
3	<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Kreativitätstechniken</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Beispiele: Brainstorming/-writing, 6-3-5, Mindmap, Walt Disney, 6 Hüte, Kopfstand-Methode etc.</li> <li>◦ Aus der Vielzahl an Kreativitätstechniken wird eine pro Semester wechselnde Kombination ausgewählt.</li> </ul> </li> <li>• <b>Moderationstechniken</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Für die Durchführung der einzelnen Techniken sind hier Grundlagen der Moderation notwendig.</li> </ul> </li> <li>• <b>Produktentwicklung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Übersicht / kurze Wiederholung (da der Prozess aus dem vorherigen Studienablauf bekannt sein sollte – s. Inhaltliche Voraussetzungen)</li> </ul> </li> </ul>					
4	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Seminaristischer Unterricht; Selbsterarbeitung in Gruppen, Umsetzung in praktischen Gruppenübungen</p>					
5	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Konstruktionslehre, Maschinenelemente I und II, Projektarbeit I, Produktionsverfahren</p>					

<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine						
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Mündliche Prüfung (10 min.) (40%) <b>Prüfungssprache: Deutsch</b> Vortrag (30 min.) (60%) <b>Prüfungssprache: Deutsch</b>						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene mündliche Prüfung und bestandener Vortrag						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul						
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur: wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben						

## Machine Design Project

<b>Modulname</b>		Machine Design Project			
<b>Modulname englisch</b>		Machine Design Project			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. pol. Markus Donga			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Dr. M. Donga			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
WM 32: MDP	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b>  Seminar: 4 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Seminar 15	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• eigenständig ein Produkt zu entwickeln.</li> <li>• computergestützte Technologien sinnvoll zur Unterstützung des Produktentwicklungsprozesses anzuwenden.</li> <li>• anhand der Merkmale verschiedener Fertigungsverfahren geeignete Verfahren unter technischen Gesichtspunkten auszusuchen.</li> <li>• die in den Modulen „Konstruktionslehre“, „Konstruktionslehre/CAD“, „Produktionsverfahren“ erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten praktisch anzuwenden.</li> <li>• den Arbeitsprozess sowie die Ergebnisse für Fach- und Nichtfachleute verständlich zu dokumentieren.</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <b>Inhalte</b> Die Aufgabenstellung wird in jedem Jahr vor Beginn des Moduls neu festgelegt. Entwickelt wird ein Bauteil/ eine Baugruppe zu einem Funktionsmodell eines ferngesteuerten hydraulischen Kettenbaggers (Maßstab 1:6) Fertigungsverfahren CNC-Fräsen, CNC-Drehen, Wasserstrahlschneiden, Rapid Prototyping. SolidWorks, 3D-Scanner, Reverse Engineering.				
4	<b>Lehrformen</b> <b>Projektorientiertes Lernen.</b> Es wird weitestgehend selbstständig unter Anleitung des Lehrenden in Einzelarbeit oder Klein-Teams an der Aufgabenstellung aus dem Bereich der Produktentwicklung gearbeitet. Zu Beginn wird in die grundlegenden Fertigungsverfahren (s. oben) eingeführt.				
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Anwendungskennnisse in SolidWorks.				

<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine						
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Modellierung des Bauteils/ der Baugruppe in SolidWorks als Einzelarbeit. Schriftliche Ausarbeitung zur technischen Auslegung und Fertigung des Bauteils/ der Baugruppe.						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Prüfungsleistungen sowie bestandene schriftliche Ausarbeitungen und bestandene Präsentation						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul
Studiengang	Status						
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul						
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur: Wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben						

## Marketing und technischer Vertrieb

<b>Modulname</b>		<b>Marketing und technischer Vertrieb</b>				
<b>Modulname englisch</b>		<b>Business-to-Business Marketing</b>				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Simone Roth</b>				
<b>Dozent/in</b>		<b>Anne Poger</b>				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>		<b>Dauer</b>
WI-3	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester		1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>		<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h		Vorlesung mit integrierter Übung	max. 150 bzw. 120
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• aus einer Situations- und Marktanalyse Marketingziele abzuleiten und darauf basierend eine Marketingstrategie im Business-to-Business Umfeld zu definieren und deren Umsetzung zu planen,</li> <li>• den Marketing-Mix im Business-to-Business dem Business-to-Consumer gegenüberzustellen und geeignete Marketing-Mix Instrumente für ein konkretes Business-to-Business Projekt abzuleiten,</li> <li>• den Kundenlebenszyklus sowie Instrumente zum Aufbau, zur Pflege und zum Ausbau von Kundenbeziehungen im Business-to-Business Bereich zu erläutern und praktisch mit der Planung konkreter Maßnahmen anzuwenden,</li> <li>• qualitative und quantitative Kundenbewertungen im Business-to-Business durchzuführen, zu interpretieren und Empfehlungen abzuleiten,</li> <li>• die Rolle des technischen Vertriebs zu diskutieren und geeignete vertriebliche Maßnahmen im Laufe des Kundenlebenszyklus abzuleiten,</li> <li>• die Ergebnisse der Projektarbeit in einer Präsentation darzustellen und fokussiert als Gruppenarbeit zu präsentieren.</li> </ul>					
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Marketings, Business-to-Business vs. Business-to-Consumer</li> <li>• Von der Unternehmensvision zur Umsetzung im Business-to Business Umfeld:               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Vision und Mission</li> <li>◦ Situations- und Wettbewerbsanalyse</li> <li>◦ Marketingziele, Marketingstrategie, Marketing-Mix Instrumente</li> </ul> </li> <li>• Kaufverhalten im Business-to-Business (Buying Center, Selling Center)</li> <li>• Kundenlebenszyklus, Kundenbewertung</li> <li>• Maßnahmenkontrolle</li> </ul> Die Inhalte werden anhand eines Gruppenprojekts praxisnahe erarbeitet und konkret angewendet.					
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit integrierter Übung, Dozentenvortrag, moderierte Diskussion, Übungen, Anwendung im Gruppenprojekt					

5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine										
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine										
7	<b>Prüfungsformen</b> Vortrag in der Gruppe (15 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch  Voraussetzung zur Prüfungsteilnahme: erfolgreiche Teilnahme an einem Gruppenvortrag im Laufe des Semesters.										
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung										
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0"> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Pflichtmodul
Studiengang	Status										
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul										
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul										
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Pflichtmodul										
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Pflichtmodul										
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits										
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur: Pflichtlektüre wird in jedem Semester bekanntgegeben										

## Maschinenakustik

<b>Modulname</b>		<b>Maschinenakustik</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Machine Acoustics</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Winfried Frenschek</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Dr.-Ing. Marc ter Beek</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind vertraut mit den Grundlagen der technischen Akustik (Beschreibung der phys. Größen, Messung, Analyse) und kennen die Besonderheiten der menschlichen Wahrnehmung von Schall (A2, E3)</li> <li>• können die Dynamik von technischen Systemen mit mehreren Freiheitsgraden mathematisch beschreiben, und das Schwingungsverhalten berechnen (A2, E3)</li> <li>• können akustische und schwingungstechnische Phänomene identifizieren und bewerten (E3)</li> <li>• sind in der Lage, wesentliche Arten der Entstehung, Übertragung und Abstrahlung von Schall zu beschreiben und rechnerisch zu quantifizieren (A3, E3)</li> <li>• sind mit den wesentlichen Beschreibungsgrößen vertraut, um das akustische Verhalten von Maschinen zu quantifizieren (A3, E3)</li> <li>• verstehen die Maschinenakustische Grundgleichung und können diese anwenden (A3, E3)</li> <li>• können basierend auf vermittelten Wirkprinzipien konstruktive Maßnahmen, Konstruktionselemente und Ausführungsbeispiele zur passiven und zur aktiven Lärminderung gestalten (K2, A3)</li> <li>• können die relevanten Normen und Richtlinien einordnen und anwenden (A2)</li> <li>• sind mit vielen Ausführungsbeispielen und praxisrelevanten Details vertraut (K2, A3)</li> <li>• erstellen physikalische und mathematische Modelle angemessener Komplexität zur Abbildung der Systemdynamik und der Akustik (A3, E3)</li> <li>• verfügen über programmiertechnische Kenntnisse, um in Matlab Schwingungs- und Akustikaufgaben einfacher bis mittlerer Komplexität zu lösen (K2,A3)</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der technischen Akustik (Luftschall, Körperschall, physiologische Akustik)</li> <li>• Schallmessung und Signalanalyse (Schallpegel, Schallintensität, Fourieranalyse, Digitalmesstechnik)</li> <li>• Grundlagen der technischen Schwingungslehre (Ein- und mehrläufige Schwinger, Eigenwerte, Resonanz)</li> <li>• Entstehung von Schall in Maschinen (Verzahnungen, Wälzlager, Hubkolben, ...)</li> <li>• Übertragung von Schall (Impedanzen, Übertragungsfunktionen, Körperschallmaß)</li> <li>• Abstrahlung von Schall (Abstrahlgrad, Platten, ...)</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maschinenakustische Grundgleichung</li> <li>• Passive Lärminderung (Wirkprinzipien: Dämmung, Dämpfung, Isolation, Tilgung; strukturell-konstruktive Maßnahmen, Konstruktions- und Maschinenelemente zur sekundären Lärm- und Schwingungsminderung)</li> <li>• Aktive Lärminderung: Wirkprinzipien und Ausführungsbeispiele</li> <li>• Modellbildung und Programmierung in Matlab</li> </ul>												
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesungen und Übungen												
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Grundkenntnisse in Matlab												
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine												
7	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch												
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> bestandene schriftliche Klausurarbeit												
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table border="0" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul
Studiengang	Status												
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul												
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul												
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul												
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul												
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul												
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits												
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>												

## Metallische Werkstoffe

<b>Modulname</b>		<b>Metallische Werkstoffe</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Physical metallurgy</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Martin Schmücker</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Martin Schmücker</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p><b>Die Studierenden sind in der Lage</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die spezifischen Eigenschaften metallischer Werkstoffe zu beschreiben</li> <li>• grundlegende Zusammenhänge zwischen Kristallstruktur, Mikrostruktur und den korrelierten Eigenschaften zu verstehen</li> <li>• Die Ursachen funktionaler Eigenschaften (Leitfähigkeit, Magnetismus, Formgedächtniseffekt) zu erklären</li> <li>• Degradationsmechanismen und Einsatzgrenzen metallischer Werkstoffe (Verformung, Kriechen, Oxidation, Ermüdung, Überalterung) einzuordnen und einzuschätzen</li> <li>• Die Grundzüge der Metallurgie und innovative Verfahren der Metallgewinnung (z.B. Reduktion von Eisenerzen durch Wasserstoff) zu verstehen</li> </ul>				
3	<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kristallstrukturen von Metallen</li> <li>• Heterogene Gleichgewichte, Phasendiagramme</li> <li>• Methoden der Phasen- und Mikrostrukturanalytik: Röntgenbeugung und Rasterelektronenmikroskopie</li> <li>• Mikrostruktur, Defekte und korrelierte Eigenschaften: Leerstellen und Diffusion, Versetzungen und plast. Verformbarkeit, festigkeitssteigernde Mechanismen, Ermüdung</li> <li>• Strukturelle Umwandlungen, martensitische Umwandlung, Härten und Wärmebehandlungen von Stahl, Formgedächtnislegierungen</li> <li>• Erstarrung und Guss</li> <li>• HT-Eigenschaften: Erholung/Rekristallisation; Kriechen, Oxidation</li> <li>• Eigenschaften (Wärmekapazität, el. und therm. Leitfähigkeit, Magn. Eigenschaften)</li> <li>• Gewinnung von Metallen, Fe-Metallurgie durch Direktreduktion, Gewinnung von Al, Ti</li> <li>• Ausgewählte Werkstoffsysteme: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stähle</li> <li>• Al-Legierungen</li> <li>• Ni-Legierungen</li> <li>• Ti-Leg.</li> </ul> </li> </ul>				

4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen						
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Modul Werkstoffwissenschaften						
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine						
7	<b>Prüfungsformen</b> Mündliche Prüfung (30 min.) (100%)                      Prüfungssprache: Deutsch						
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> bestandene Modulprüfung						
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table style="width: 100%; border: none;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul
Studiengang	Status						
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul						
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul						
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Hornbogen, Warlimont: Metalle, Springer (2016) Ilschner, Singer: Werkstoffwissenschaften und Fertigungstechnik, Springer (2009) Gottstein: Physikalische Grundlagen der Metallkunde, Springer Berns, Theisen: Eisenwerkstoffe, Springer (2008) Freudenberger, Heilmaier: Materialkunde der Nichteisenmetalle und -Legierungen, Wiley VCH (2020)						

## Moderne Methoden der Regelungstechnik

<b>Modulname</b>		<b>Moderne Methoden der Regelungstechnik</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Modern Methods in Feedback Control Systems</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Kourosh Kolahi</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. habil. Kourosh Kolahi</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
<b>MMR</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>4. Semester</b>	<b>jährlich zum Sommersemester</b>	<b>1 Semester</b>
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grenzen des Standardregelkreises,</li> <li>• können Vorsteuerung, Störgrößenaufschaltung und Kaskadenregelung bei den Regelkreisen anwenden und die Ergebnisse bewerten,</li> <li>• sind in der Lage die im Modul vermittelte Theorie selbstständig in den Entwurf linearer Zustandsregelungen und Zustandsbeobachter umzusetzen,</li> <li>• können die Anwendbarkeit der im Modul betrachteten Entwurfsmethoden für die betrachteten Systemklassen beurteilen und sicher mit den Entwurfsmethoden umgehen,</li> <li>• sind in der Lage Systemeigenschaften wie Stabilität, Steuer- und Beobachtbarkeit für unregelte und geregelte Systeme unter den jeweiligen Bedingungen des genutzten Verfahrens zu beurteilen,</li> <li>• können verschiedene Reglertypen in der Umgebung Matlab/Simulink umsetzen, analysieren, bewerten und optimieren,</li> <li>• können Echtzeitsysteme (z.B. dSpace) anwenden, mit welchen eine Regelung an einem realen System umgesetzt werden,</li> <li>• können aus den Vorlesungen bekannte Methoden an mechatronischen und verfahrenstechnischen Laboraufbauten zur Anwendung bringen.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefungen und Erweiterungen des Standardregelkreises</li> <li>• Grenzen des Standardregelkreises</li> <li>• Vorsteuerung, Störgrößenaufschaltung, Kaskadenregelung</li> <li>• Mehrgrößenregelung,</li> <li>• Anti-Wind-up-Methoden, Stoßfreies Umschalten (Bumpless Transfer)</li> <li>• Smith-Prädiktor, Internal Model Control</li> <li>• Beschreibung dynamischer Systeme im Zustandsraum, Lösung der Zustandsgleichungen</li> <li>• Eigenschaften der Zustandsgleichungen</li> <li>• Zustandsregler durch Polvorgabe</li> <li>• Zustandsbeobachter</li> <li>• Ausblick</li> </ul>				

	<p>Das Praktikum vertieft den Stoff der Vorlesungen der SRT und MMR. Als Werkzeug werden dabei MATLAB &amp; Simulink und dSpace-System eingesetzt und in verschiedenen Hardware-Umgebungen betrieben.</p> <p>Versuchsaufbauten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inverses Pendel</li> <li>• Mehrtanksystem</li> <li>• Aktive Schwingungsdämpfung</li> <li>• Positionierungssystem</li> <li>• Drehzahlregelung</li> <li>• Druck- und Temperaturregelung</li> </ul>										
4	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung mit begleitenden Übungen, Praktika</p>										
5	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>										
6	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>										
7	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch</p>										
8	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung, bestandene Praktikumsberichte</p>										
9	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul
Studiengang	Status										
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul										
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul										
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul										
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul										
10	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>										
11	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lunze, J.: Regelungstechnik 1, Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, Springer 2010</li> <li>2. Lunze, J.: Regelungstechnik 2, Mehrgrößensysteme, Digitale Regelung, Springer 2008</li> <li>3. Föllinger, O.; Dörrscheidt, F.; Klittich, M.: Regelungstechnik, Einführung in die Methoden und ihre Anwendung, Hüttig 2008</li> <li>4. Unbehauen, H.: Regelungstechnik I, Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese</li> </ol>										

**linearer kontinuierlicher Regelsysteme, Vieweg & Sohn 2005**

**Weitere Literatur wird in jedem Semester bekannt**

## Production Planning and Control (English)

<b>Module Title</b>		<b>Production Planning and Control (English)</b>				
<b>Module Title in English</b>		<b>Production Planning and Control</b>				
<b>Module Leader</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Uwe Lesch</b>				
<b>Teaching Staff</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Uwe Lesch</b>				
<b>Courselanguage/</b>		<b>English</b>				
<b>Code</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Semester</b>	<b>Semester Offered</b>		<b>Duration</b>
<b>WM 17: PPS</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>5th semester</b>	<b>Every Winter semester</b>		<b>1 semester</b>
<b>1</b>	<b>Type of Course</b>		<b>Scheduled Learning</b>		<b>Independent Study</b>	
	Lecture: 2 h/week Exercise: 2 h/week		4 h/week (= 60 h)		Total: 120 h	
					Approx. Number of Participants Lecture max. 150 bzw. 120 Exercise max. 30	
<b>2</b>	<b>Learning Outcomes / Competences</b>					
	Upon successful completion of this module, students will have ...					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• acquired an understanding of the goals and challenges of production planning and control (PPS).</li> <li>• gained detailed insight into the different steps and processes of hierarchical-sequential PPS.</li> <li>• learned to apply these processes to production systems.</li> <li>• understood how priorities affect deadline compliance.</li> <li>• gathered insight into the fact that simulation can be a helpful tool in PPS.</li> <li>• gained the ability to rank PPS in the context of MRP II and ERP.</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Contents</b>					
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Goals and challenges of PPS</li> <li>2. Organisational aspects of manufacturing and assembly system</li> <li>3. Order processing and order flow</li> <li>4. Prerequisites for smooth order flow</li> <li>5. Tasks, planning horizons and steps of PPS <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Production program planning</li> <li>◦ Production requirement planning</li> <li>◦ Batch-size calculation, scheduling and capacity planning</li> <li>◦ Material management, make or Buy</li> </ul> </li> <li>6. Overview of PPS, MRP, MRPII and ERP</li> </ol>					
<b>4</b>	<b>Teaching Methods</b>					
	Lecture with an accompanying tutorial and simulation workshop					
<b>5</b>	<b>Content-Related Module Prerequisites</b>					
	none					
<b>6</b>	<b>Formal Module Prerequisites</b>					
	none					
<b>7</b>	<b>Type of Exams</b>					

	written exam (90 min.) (100%)	Examlanguage: English
8	<b>Prerequisite for the Granting of Credits</b> <b>Successful passing of the module exam, participation in simulation workshop</b>	
9	<b>This Module Appears in:</b>	
	<b>Course of Studies</b>	<b>Status</b>
	<b>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16</b>	<b>Elective Module</b>
	<b>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19</b>	<b>Elective Module</b>
	<b>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</b>	<b>Elective Module</b>
	<b>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</b>	<b>Elective Module</b>
	<b>Modules in English at HRW</b>	<b>Elected Specialization</b>
	<b>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015</b>	<b>Elective Module</b>
	<b>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</b>	<b>Elective Module</b>
10	<b>Weighting of Grade in Relationship to Final Grade</b> <b>Weighting equals the proportion of module credits in relationship to the total number of grade-relevant credits</b>	
11	<b>Additional Information / Literature</b> <b>G. Schuh, V. Stich; Produktionsplanung und -steuerung 1, 4. Auflage, Springer Verlag 2012</b> <b>IHL: Wahlkatalog Logistik</b>	

## Produktion und Logistik

<b>Modulname</b>		<b>Produktion und Logistik</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Production and Logistics</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Richard Gräßler</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Richard Gräßler</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
<b>PuL</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>ab dem 4. Semester</b>	<b>jährlich zum Sommersemester</b>	<b>1 Semester</b>
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Vorlesung mit integrierter Übung	max. 150 bzw. 120
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Die Studierenden...				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Ziele, Aufgaben, Entwicklungen und Trends in Produktion und Logistik</li> <li>• veranschaulichen betriebliche Produktions- und Logistikprozesse, deren enge Verzahnung sowie deren Einordnung in die Prozesskette der Produktentstehung im Maschinen- und Anlagenbau</li> <li>• beurteilen die Vor- und Nachteile der einzelnen Transportträger sowie der unterschiedlichen Lagerhaltungs- und Kommissionierungssysteme</li> <li>• wenden Methoden aus der Beschaffungslogistik wie Materialbedarfsermittlung, Bestimmung von Bestellmengen und -zeitpunkten an</li> <li>• führen Methoden aus der Produktionswirtschaft durch, z.B. Produktionsplanung und -steuerung</li> <li>• verstehen die Grundlagen der Distribution, des Supply Chain Managements und der Entsorgung</li> <li>• strukturieren betriebliche Abläufe in Produktion und Logistik effizient</li> <li>• bewerten aktuelle Themen des Logistik- und Produktionsmanagements im Maschinen- und Anlagenbau aus unterschiedlichen Positionen</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziele, Aufgaben, Entwicklungen und Trends in Logistik und Produktion</li> <li>• Basisaufgaben der Logistik (Transport, Umschlag, Lagerung, Kommissionierung)</li> <li>• Beschaffung und Beschaffungslogistik</li> <li>• Produktion und Produktionslogistik, Produktionsplanung und -steuerung</li> <li>• Distribution und Distributionslogistik</li> <li>• Supply Chain Management</li> <li>• Entsorgung und Entsorgungslogistik</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	Vorlesung mit integrierten Übungen: Dozentenvortrag, Übungsaufgaben, moderierte Diskussion, Fallstudien				

5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine										
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine										
7	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (60 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch										
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung										
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0"> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Pflichtmodul
Studiengang	Status										
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul										
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul										
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Pflichtmodul										
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Pflichtmodul										
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits										
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur: Pflichtlektüre und weiterführende Literatur werden in jedem Semester bekannt gegeben.										

## Programmieren von Industrierobotern

<b>Modulname</b>		<b>Programmieren von Industrierobotern</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Programming of industrial robots</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Uwe Lesch</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Uwe Lesch</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 3 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die unterschiedlichen Bauarten und Klassifizierungen von Industrierobotern und typische Aufgaben und Einsatzgebiete</li> <li>• kennen die Programmierverfahren Teach-In, Playback, Sensor-unterstützt, Master-Slave, textuell, grafisch und wenden sie auf einfache Bewegungszyklen von Industrierobotern an</li> <li>• verstehen Regeln für den Programmaufbau und verschiedener Programmiersprachen</li> <li>• identifizieren die verschiedenen Koordinatensysteme und Methoden zu deren Kalibrierung und Verschiebung</li> <li>• arbeiten Programme für unterschiedliche Robotikanwendungen aus und optimieren diese mit Hilfe der Simulation</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <b>A. Einführung Industrieroboter:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Robotik und den Stand der Technik</li> <li>• Bauarten von Industrierobotern, Kennzahlen und typische Anwendungsgebiete</li> <li>• Überblick: Programmierverfahren, Programmiersprachen</li> </ul> <b>B. Vorbereitung auf die Programmieraufgaben:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Koordinatensysteme und Repräsentation deren Lage mittels Rotationsmatrizen</li> <li>• Einführung und Analyse von Euler-Winkel (Konventionen, Eigenschaften, Singularitäten)</li> <li>• Kalibrierung von Robotersystemen</li> </ul> <b>C. Roboter in der industriellen Praxis:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmieraufgaben mit unterschiedlichen Programmierverfahren</li> <li>• PTP- und CP-Programmierung, online/offline Programmierung</li> <li>• Genutzte Tools: Matlab, RobotStudio, Choregraph, Arduino</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitendem Praktikum				

5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Dieses Modul baut inhaltlich auf dem Modul Informatik I auf</b>																
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>keine</b>																
7	<b>Prüfungsformen</b> Mündliche Prüfung (30 min.) (40%) <b>Prüfungssprache: Deutsch</b> Seminararbeit (60%) <b>Prüfungssprache: Deutsch</b>																
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Bestandene Modulprüfung (mündliche Prüfung)</b></li> <li>• <b>Bestandene Seminararbeit (Programmieraufgaben)</b></li> </ul>																
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul																
Gesundheits- und Medizintechnologien	Wahlmodul																
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul																
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul																
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>																
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Literatur:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Haun, Matthias (2013). Handbuch Berlin: Springer-Verlag</li> <li>2. DIN EN ISO 10218-1. Industrieroboter - Sicherheitsanforderungen (2012)</li> <li>3. Stark, Georg (2009). Robotik mit Matlab. München: Carl Hanser Verlag</li> </ol>																

## Projektmanagement-Methoden in der Produktentwicklung

<b>Modulname</b>		<b>Projektmanagement-Methoden in der Produktentwicklung</b>				
<b>Modulname englisch</b>		<b>Project management methodologies in product development</b>				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Patrick Lagao</b>				
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Patrick Lagao</b>				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>		<b>Dauer</b>
	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester		1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b>  Seminar: 4 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h		<b>geplante Gruppengröße</b>  Seminar 15	
2	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Zu Beginn haben die Studierenden sich als Anwendungsfeld die grundlegenden Prozesse der Produktentwicklung in Erinnerung gerufen.</p> <p>Sie sind in der Lage, sich alleine und in der Gruppe eine vorgegebene Auswahl an traditionellen und modernen Projektmanagement-Methoden selbstständig zu erarbeiten, diese zu erklären, und diese mit miteinander zu vergleichen. Sie werden einschätzen können, für welche Fälle insbesondere im Umfeld der Produktentwicklung welche Methoden vorteilhaft bzw. nachteilig sind.</p> <p>In Kombination sind die Studierenden schließlich in der Lage, für ein vorliegendes Projekt aus der Produktentwicklung eine Projektmanagement-Methode gezielt auszuwählen und einen darauf basierenden Projektplan auszuarbeiten.</p>					
3	<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Projektmanagement-Methoden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Beispiele für traditionelle Methoden: Meilensteine, Wasserfall, V-Modell</li> <li>◦ Beispiele für moderne Methoden: Agile, Scrum, Lean, Hybride Methoden</li> <li>◦ Aus der Vielzahl an PM-Methoden wird eine pro Semester wechselnde Kombination ausgewählt.</li> </ul> </li> <li>• <b>Produktentwicklung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Übersicht, kurze Wiederholung</li> </ul> </li> </ul>					
4	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Seminaristischer Unterricht, moderierte Diskussionen, Fallbeispiele, Umsetzung in Einzel- und Gruppenarbeiten</p>					
5	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>vorteilhaft:</p>					

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema Projektmanagement aus den Modulen 'Projektmanagement und Betriebswirtschaftslehre' bzw. 'Projektmanagement und Verhandlungstechnik'</li> <li>• Thema Produktentwicklung aus dem Modul 'Konstruktionslehre'</li> </ul>						
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine						
7	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Ausarbeitung (10 Seiten) (40%)    Prüfungssprache: Deutsch Schriftliche Ausarbeitung (10 Seiten) (30%)    Prüfungssprache: Deutsch Mündliche Prüfung (15 min.) (30%)            Prüfungssprache: Deutsch						
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestande schriftliche Ausarbeitungen und bestandene mündliche Prüfung						
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul
Studiengang	Status						
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul						
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul						
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur: wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben						

## Simulationstechnik

<b>Modulname</b>		<b>Simulationstechnik</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Simulation Technology</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr. rer. nat. Klaus Giebermann</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr. rer. nat. Klaus Giebermann</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
<b>WM 6: SIMT</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>5. Semester</b>	<b>jährlich zum Wintersemester</b>	<b>1 Semester</b>
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die grundlegenden numerischen Verfahren zur Lösung mathematischer Probleme aus den Ingenieursdisziplinen</li> <li>• sind in der Lage geeignete numerische Verfahren zur Problemlösung auszuwählen</li> <li>• beherrschen die Anwendung der Verfahren unter Matlab/Simulink</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <b>Numerische Mathematik:</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anfangswertaufgaben, Randwertaufgaben, Interpolation, Numerische Integration, Lineare und nichtlineare Gleichungssysteme, Eigenwertprobleme</li> </ul> <b>Matlab/Simulink:</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matlab-Operationen, Matlab-Programmierung, Modellbildung mit Simulink, Graphical-User-Interfaces</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Benotete Aufgaben (100%)				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>				

	<table> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</b></td> <td><b>Wahlmodul</b></td> </tr> <tr> <td><b>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</b></td> <td><b>Wahlmodul</b></td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	<b>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</b>	<b>Wahlmodul</b>	<b>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</b>	<b>Wahlmodul</b>
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
<b>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</b>	<b>Wahlmodul</b>						
<b>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</b>	<b>Wahlmodul</b>						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Literatur:</b> <b>Bollhöfer, M. / Mehrmann, V.; Numerische Mathematik; Vieweg Studium</b> <b>Beucher, O.; Matlab und Simulink; Pearson Studium</b>						

## Startup Project

<b>Modulname</b>		Startup Project			
<b>Modulname englisch</b>		Startup Project			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. rer. pol. Oliver Koch			
<b>Dozent/in</b>		Koch, Oliver			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
EXIST	180 h	6	ab dem 4. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b>  Praktikum: 4 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Praktikum max. 15	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden ...</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen die unterschiedlichen Dimensionen von Startup-Ökosystemen kennen und verstehen</li> <li>• sind in der Lage, die relevanten Grundbegriffe im Bereich Unternehmensgründung zu definieren und die Bedeutung von Unternehmensgründung im wirtschaftlichen, politischen und gesellschaftlichen Kontext darzustellen</li> <li>• lernen Techniken und Methoden zur Ideengenerierung und Ideenbewertung kennen und erfolgreich anzuwenden</li> <li>• verstehen wie aus einer Idee eine Geschäftsmodell entsteht und sind in der Lage das eigene Geschäftsmodell mithilfe eines Business Model Canvas aufzuzeigen</li> <li>• lernen Instrumente der Unterstützungslandschaft für Start-ups in Deutschland kennen (Inkubatoren, Investoren-Netzwerke, ...)</li> <li>• sind in der Lage sich in Teams zu organisieren, in Teams zu agieren und Verantwortung zu übernehmen,</li> <li>• lernen die eigenen kommunikativen Fähigkeiten einzuschätzen und sich in ausgewählten Kommunikationssituationen zu bewähren.</li> <li>• lernen die unterschiedlichen Pitch-Arten kennen und anzuwenden und mittels eines Pitchdecks ansprechend zu präsentieren</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in das Thema Startup-Ökosystem</li> <li>• Einführung in das Thema Design Thinking</li> <li>• Bedürfnisse und Sichtweisen aller potentiellen Nutzer identifizieren und analysieren</li> <li>• Trend- und Umfeldanalysen,</li> <li>• Kreativitätstechniken</li> <li>• Grundlagen zum Aufbau eines Business Model Canvas</li> <li>• Rechtliche Grundlagen (Patente)</li> <li>• Finanzierungsmöglichkeiten</li> <li>• Pitchtraining</li> <li>• Präsentation des Geschäftsmodells vor ausgewählter Experten-Jury</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b>				

	<b>Praktikum, Gruppenarbeit</b>																														
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																														
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																														
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> schriftliche Ausarbeitung & mündliche Prüfung (Business Model Canvas & Pitch)																														
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> bestandene Modulprüfung																														
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2020</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Zukunftssemester</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021	Wahlmodul	Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																														
E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul																														
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																														
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul																														
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																														
Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul																														
Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul																														
Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																														
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul																														
Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul																														
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul																														
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul																														
Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017	Wahlmodul																														
Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021	Wahlmodul																														
Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul																														
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																														
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Gassmann, O., Sutter, P.: Praxiswissen Innovationsmanagement. München: Hanser, 2013; Gerling A.; Gerling G.: Der Design-Thinking-Werkzeugkasten eine Methodensammlung für kreative Macher. Heidelberg: dpunkt.verlag, 2018; Günes, N.; Akca, N.; Zelewski, S.: Business-Plan Guide: Grundlage – Anschauungsbeispiele – Vorgehensmodell. Berlin: Logos Verlag, 2010;																														

**Gürtler, J.; Meyer, J.: 30 Minuten Design Thinking., Offenbach: GABAL-Verlag, 2013**  
**Müller-Roterberg, C.: Praxishandbuch Design Thinking. Norderstedt: BoD, 2018;**  
**Nagl, Anna: Der Businessplan: Geschäftspläne professionell erstellen: Mit Checklisten und Fallbeispielen. Wiesbaden: Springer Gabler, 2018, 9. Auflage;**  
**Plötz, F.: Das 4-Stunden-Startup, Berlin: Econ, 2016;**  
**Simschek R., Kaiser; F.: Design Thinking: Innovation erfolgreich umsetzen. Konstanz/München: UVK Verlagsgesellschaft, 2019**

## Supply Chain Management – Planspiel zu Optimierungsansätzen für Logistikprozesse in der Wertschöpfungskette

<b>Modulname</b>		Supply Chain Management – Planspiel zu Optimierungsansätzen für Logistikprozesse in der Wertschöpfungskette			
<b>Modulname englisch</b>		Supply Chain Management – Simulation game of optimization approaches for logistic processes in the supply chain			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. rer. oec. Inga Pollmeier			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. rer. oec. Inga Pollmeier			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6	ab dem 6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b>  Seminar: 4 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Seminar 15	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen über ein Grundverständnis zum Supply Chain Management (SCM) und können Ziele, Elemente und Prozesse des Supply Chain Management formulieren,</li> <li>• können Entscheidungsprozesse im Supply Chain Management nachvollziehen und Interdependenzen erkennen,</li> <li>• können situationsspezifisch geeignete Planungs-, Steuerungs- und Kontrollinstrumente bestimmen, diese im Kontext des Supply Chain Managements anwenden und auf dieser Grundlage Entscheidungen treffen,</li> <li>• kennen Ansätze zur Optimierung der logistischen Abläufe und zur Reduktion von Lagerbeständen und können diese kontextbezogen diskutieren und anwenden,</li> <li>• können kontextbezogene Fallbeispiele aus verschiedenen Perspektiven analysieren und diese kritisch beurteilen.</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> Die Veranstaltung ist auf die unternehmensübergreifende Logistik und das Management von Supply Chains ausgerichtet. Ausgewählte Fragestellungen zum Management und Controlling von Supply Chains werden thematisiert und anhand eines Logistik-Planspiels anschaulich vermittelt. Das Planspiel ermöglicht den Studierenden, spielerisch den Aufbau und die Abläufe in der Supply Chain verstehen zu lernen, ausgewählte Planungs-, Steuerungs- und Kontrollinstrumente im Planspiel zu erproben und deren Auswirkungen auf die Wertschöpfungskette zu erfahren. Die im Planspiel gemachten Beobachtungen werden analysiert und in den theoretischen Kontext eingeordnet. Möglichkeiten zur Optimierung der logistischen Abläufe und zur Reduktion von Lagerbeständen werden zudem vorgestellt und im Planspielkontext erprobt.				
4	<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht, Planspiel mit Anwesenheitspflicht, Projektarbeiten, Gruppenarbeiten				
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Modul Produktion und Logistik				

<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>keine</b>								
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> <b>Schriftliche Ausarbeitung (20 Seiten) (100%) Prüfungssprache: Deutsch</b>								
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Bestandene Modulprüfung</b>								
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</b></td> <td><b>Wahlmodul</b></td> </tr> <tr> <td><b>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015</b></td> <td><b>Wahlmodul</b></td> </tr> <tr> <td><b>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</b></td> <td><b>Wahlmodul</b></td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	<b>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</b>	<b>Wahlmodul</b>	<b>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015</b>	<b>Wahlmodul</b>	<b>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</b>	<b>Wahlmodul</b>
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>								
<b>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</b>	<b>Wahlmodul</b>								
<b>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015</b>	<b>Wahlmodul</b>								
<b>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</b>	<b>Wahlmodul</b>								
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>								
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Literaturempfehlungen werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben</b>								

## Technische Keramik

<b>Modulname</b>		Technische Keramik			
<b>Modulname englisch</b>		Advanced Ceramics			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Martin Schmücker			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Martin Schmücker			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6	ab dem 4. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden sind in der Lage</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die spezifischen Eigenschaften keramischer Werkstoffe im Vergleich zu metallischen Werkstoffen darzustellen</li> <li>• grundlegende Korrelationen zwischen Kristallstruktur, Mikrostruktur und resultierende Eigenschaften zu verstehen</li> <li>• Anwendungsgebiete für oxidische und nichtoxidische Keramik zu identifizieren</li> <li>• Die Grundzüge der keramischen Prozesstechnik zu verstehen</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassifizierung keramischer Werkstoffe, tendenzielle Eigenschaften im Vergleich zu Metallen</li> <li>• Der kristalline Zustand: Periodizität, Anisotropie, Symmetrie, Gitter, Struktur</li> <li>• Kristallchemie: Verstehen warum eine bestimmte chemische Verbindung eine bestimmte Struktur besitzt</li> <li>• Einige strukturkontrollierte anisotrope Eigenschaften: E-Modul-Tensor, Piezoelektrizität, Ferroelektrizität, opt. Eigenschaften</li> <li>• Mikrostruktur, Baufehler, Leerstellen, atomare Platzwechsel, Diffusion</li> <li>• Heterogene Gleichgewichte und Phasenumwandlungen</li> <li>• Mechanische Eigenschaften bei niedrigen Temperaturen: Linear-elastische Bruchmechanik, Bruchzähigkeit, unterkrit. Risswachstum, Weibull-Statistik</li> <li>• Hochtemperatureigenschaften: Therm. Ausdehnung, therm. Leitfähigkeit, Wärmekapazität, Thermoschockverhalten, Kriechen</li> <li>• Herstellung von Keramik: Pulversynthese, Sol-Gel-Verfahren, Reaktionssintern, Reaktionsbinden, Formgebung, Sintern, Kornwachstum,</li> <li>• Ausgewählte oxidkeramische Strukturwerkstoffe: Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Mullit, ZrO<sub>2</sub></li> <li>• Ausgewählte nichtoxidkeramische Strukturwerkstoffe Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>, SiC, Sialon</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen				
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Modul Werkstoffwissenschaften				
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>				

	keine						
7	<b>Prüfungsformen</b> <b>Mündliche Prüfung (30 min.) (100%)</b> <b>Prüfungssprache: Deutsch</b>						
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Bestandene schriftliche Klausurarbeit</b>						
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul
Studiengang	Status						
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul						
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul						
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>						
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Salmang, H. Scholze: Keramik, 7. Aufl. (2007), Springer</b>  <b>W.D. Kingery: Introduction to Ceramics, Wiley</b>  <b>Carter, M. Norton, Ceramic Materials (2013) Springer</b>						

## Technischer Vertrieb und Einkauf

<b>Modulname</b>		Technischer Vertrieb und Einkauf			
<b>Modulname englisch</b>		Technical procurement, sales and distribution			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. rer. oec. Wolfgang Irrek			
<b>Dozent/in</b>		Dipl.-Ing. Martin Hölscher (Lehrbeauftragter), Dipl.-Betriebswirt Michael Dickneite (Lehrbeauftragter)			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
TVE	180 h	6	ab dem 4. Semester	jedes Semester (Bottrop)	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b>  Seminar: 4 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Seminar 15	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden kennen die Anforderungen und Aufgaben des technischen Vertriebs und des Einkaufs komplexer technischer Produkte und Dienstleistungen. Im Einzelnen haben sie dabei ein Grundverständnis des Kaufverhaltens von Unternehmen, der asymmetrischen Informationsverteilung, der kundenbezogenen Informationsgewinnung und des strategischen Lieferantenmanagements erworben. Auf dieser Basis, sind sie in der Lage, Analyseaufgaben im Business-to-Business-Marketing durchzuführen und haben dies an praxisnahen Beispielen erprobt. Darüber hinaus haben sie einen Einblick in das Produkt- und Geschäftsbeziehungsmanagement erhalten.				
3	<b>Inhalte</b>  Vor dem Hintergrund einer international agierenden mittelständischen Unternehmensgruppe, die seit vielen Jahren für renommierte Unternehmen der Energiewirtschaft und des Maschinenbaus tätig ist, werden die Lehrinhalte aus der Praxis heraus vermittelt.  <b>Business-to-Business-Marketing</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marktprozesse und Marktanalysen</li> <li>• Wettbewerbs- und Marketingstrategien</li> </ul> <b>Produktmanagement</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktpolitik</li> <li>• strategische Produktplanung</li> </ul> <b>Geschäftsbeziehungsmanagement</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematisches Key Account Management</li> <li>• Kundensegmentierung und Kundenbindung</li> </ul> <b>Grundlagen des Selbstmanagements</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden und Verfahren</li> <li>• praktische Umsetzung</li> </ul> <b>Industrielles Beschaffungsmanagement</b>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Praxis des Beschaffung in einem KMU</li> <li>• Praxis der Beschaffung in einem Großunternehmen</li> </ul>																		
4	<b>Lehrformen</b> <b>Seminar</b>																		
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>keine</b>																		
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>keine</b>																		
7	<b>Prüfungsformen</b> <b>Mündliche Prüfung (15-30 min)</b>																		
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>bestandene Prüfung</b>																		
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2013/14</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2018/19_WS2021/22</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	Wahlmodul	Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Wahlmodul	Energie- und Wassermanagement_WS2018/19_WS2021/22	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																		
Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	Wahlmodul																		
Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Wahlmodul																		
Energie- und Wassermanagement_WS2018/19_WS2021/22	Wahlmodul																		
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																		
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																		
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																		
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul																		
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>																		
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>																		

## Thermodynamik 2

<b>Modulname</b>		Thermodynamik 2			
<b>Modulname englisch</b>		thermodynamics 2			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Schaedlich Sylvia			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Sylvia Schädlich			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
THD2	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden können ...</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• reale praxisnahe Problemstellungen mithilfe der erlernten Methoden lösen</li> <li>• sich dabei neues Fachwissen aneignen</li> <li>• begründete Annahmen treffen, die Grenzen von Berechnungen erkennen und die Größenordnung der möglichen Fehler einschätzen</li> <li>• „excel“ zur Lösung ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen einsetzen</li> <li>• die Wertigkeit von Energie erkennen und beurteilen</li> <li>• die Übertragbarkeit von Modellversuchen auf reale Problemstellungen beurteilen</li> <li>• die Güte von Prozessen beurteilen und Potenziale zur Effizienzsteigerung erkennen und bewerten, insbesondere unter Einbeziehung regenerativer Energien</li> <li>• die mit dem Energieeinsatz verbundene Emission von Treibhausgasen berechnen und bewerten</li> <li>• in Praktika in einem Team Versuche durchführen, auswerten und bewerten</li> <li>• einen wissenschaftlichen Bericht erstellen, Ergebnisse kritisch diskutieren; bspw. in Bezug auf Literaturangaben</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <b>Zentrales Thema ist die Rückführung realer Problemstellungen auf thermodynamische Zusammenhänge und damit die Erschließung von Berechnungs- und Optimierungsmöglichkeiten in der Praxis.</b> <b>Es wird eine Auswahl aus folgenden Themen bearbeitet:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundsätzliche Abweichungen realer von idealen Zustandsänderungen</li> <li>2. Definition und Unterscheidung von Wirkungsgraden (thermischer WG, isentroper WG, exergetischer WG, etc.)</li> <li>3. Energieeffizienz durch Optimierung von Kreisprozessen; u.a. Wärmepumpe, Kälteanlage, BHKW</li> <li>4. Wärmeübertragung in der Praxis <ul style="list-style-type: none"> <li>- Überlagerung von Strömungs- und Wärmeübertragungsvorgängen</li> <li>- Kenngrößen zur Beurteilung von Wärmeübertragern</li> <li>- Maßnahmen zur Optimierung: hinsichtlich der Verbesserung erwünschter Wärmeübertragung (Wärmeübertrager) und Vermeidung unerwünschter</li> </ul> </li> </ol>				

	<p>Wärmeübertragung (Wärmedämmung) - Verfahren der Wärmerückgewinnung</p> <p>5. Ähnlichkeitstheorie und dimensionslose Kennzahlen</p> <p>6. Bewertung und Optimierung von Trocknungs-, Kühlungs- und Klimatisierungsprozessen anhand von Anwendungsbeispielen</p> <p>7. Einsatz und Bewertung von Verfahren unter Ausnutzung erneuerbarer Energien; u.a. „Kälte aus Wärme“, Verdunstungskühlung; Solare Klimatisierung</p> <p>8. Umgang mit Messtechnik und Bewertung von Messergebnissen</p>														
4	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Seminaristischer Unterricht sowie Praktikumsversuche an realitätsnahen Anlagen</p>														
5	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Thermodynamik / Thermodynamik 1</p>														
6	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>														
7	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Prüfungsportfolio (100%) <span style="float: right;">Prüfungssprache: Deutsch</span></p>														
8	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Prüfungsportfolio muss mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden</p>														
9	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_ÄO 2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_ÄO 2021	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
Studiengang	Status														
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul														
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_ÄO 2021	Wahlmodul														
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul														
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul														
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul														
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul														
10	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>														
11	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang</p>														

## TQM Lean-Production / Six Sigma Green Belt

<b>Modulname</b>		TQM Lean-Production / Six Sigma Green Belt				
<b>Modulname englisch</b>		TQM Lean-Production / Six Sigma Green Belt				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Murat Mola				
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Murat Mola				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
WM 7: TQM/6S	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester	
1	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15		
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• die erforderlichen TQM, Lean-Production und Six Sigma Green Belt Basiswerkzeuge zur Qualitäts- und Prozessverbesserung zu beschreiben und zu bewerten.</li> <li>• entlang der Phasen Define, Measure, Analyze, Improve und Control im Six Sigma DMAIC Zyklus, einfache Prozesse und Kundenbedürfnisse zu analysieren und Verbesserungsmaßnahmen abzuleiten.</li> <li>• die statistischen Grundlagenverfahren zur Qualitätsdatenanalyse selbständig zu bewerten und anzuwenden und können durch Anwendung dieser Verfahren die erforderlichen Qualitätskenngrößen 1.Grades ermitteln.</li> </ul>					
3	<b>Inhalte</b> Einführung in die SIPOC-Analyse, VOC, Kano-Modell, Affinitätsdiagramm, CTQ-Baum. Anwendung statistischer Grundlagenwerkzeuge, Messsystemanalyse mit einfachen diskreten und stetigen Daten. Ishikawa-Analyse. Einführung in die DOE-Methodik, K.O.-Analyse, FMEA, Poka Yoke, Kosten-Nutzen-Analyse. Prozessmanagementgrundlagen, Einführung in die Prüf- und Regelkartenanwendung.					
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen; seminaristischer Unterricht, begleitende Übungen, Blended e-Learning-Komponenten. Mit Hilfe von Blended e-Learning-Komponenten haben die Studierenden die Möglichkeit, über Moodle-e-Learning Trainingseinheiten Modulinhalt zu bearbeiten und zu erlernen.					
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine					
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine					
7	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch					
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung					

9	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: right;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2015/16</td> <td style="text-align: right;">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19</td> <td style="text-align: right;">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16</td> <td style="text-align: right;">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19</td> <td style="text-align: right;">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td style="text-align: right;">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td style="text-align: right;">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td style="text-align: right;">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</td> <td style="text-align: right;">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015</td> <td style="text-align: right;">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td> <td style="text-align: right;">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td style="text-align: right;">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td style="text-align: right;">Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2015/16	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																										
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2015/16	Wahlmodul																										
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19	Wahlmodul																										
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Wahlmodul																										
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19	Wahlmodul																										
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																										
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																										
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																										
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul																										
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul																										
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul																										
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul																										
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul																										
10	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>																										
11	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Literatur: Skript, eLearning, Übungsaufgaben, Planspiele im Rahmen der Veranstaltung</p> <p>IHL: Wahlkatalog Logistik</p>																										

## Verbrennungsmotoren und alternative Fahrzeugantriebe

<b>Modulname</b>		<b>Verbrennungsmotoren und alternative Fahrzeugantriebe</b>				
<b>Modulname englisch</b>		<b>Combustion Engines and Alternative Drives</b>				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Susanne Staude</b>				
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Susanne Staude</b>				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
<b>WM 2: VM/FZA</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>5. Semester</b>	<b>jährlich zum Wintersemester</b>	<b>1 Semester</b>	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  <b>Seminar: 4 SWS</b>	<b>Kontaktzeit</b>  <b>4 SWS (= 60 h)</b>	<b>Selbststudium</b>  <b>Gesamt: 120 h</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>  <b>Seminar 15</b>		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden...</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die wichtigsten automobilen Antriebssysteme benennen und ihre jeweiligen Vor- und Nachteile (in Bezug auf Kosten, Umweltaspekte, technische Reife) beschreiben.</li> <li>• können die wichtigsten Einflussgrößen auf den Wirkungsgrad bei Verbrennungsmotoren anführen und den Zusammenhang zu CO<sub>2</sub>-Emissionen erklären.</li> <li>• können die Zusammenhänge von Wirkungsgrad, Leistung, effektivem Mitteldruck und Kraftstoffverbrauch in Verbrennungskraftmotoren erkennen und können diese Größen für Otto- und Dieselmotoren berechnen.</li> <li>• können die Entstehung von Abgasemissionen bei Otto- und Dieselmotoren erklären und kennen die Technologien, die zur Minderung dieser Emissionen eingesetzt und erforscht werden.</li> <li>• können die in der Motorenentwicklung verwendeten Diagramme lesen und interpretieren.</li> <li>• können ihr Wissen anwenden, um typische motortechnische Probleme zu lösen bzw. einen Lösungsweg aufzuzeigen.</li> <li>• können das relevante Wissen für die Aufgabenstellung erarbeiten.</li> <li>• können ihre Arbeitsergebnisse verständlich und interessant präsentieren.</li> <li>• können mit wissenschaftlicher Literatur umgehen.</li> <li>• arbeiten fristgerecht.</li> <li>• überprüfen ihr Wissen auf Vollständigkeit.</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <b>Unterschiedliche Kraftfahrzeugantriebe (Verbrennungsmotoren, Elektroantriebe, Wasserstoff, Hybride), ihre Vor- und Nachteile, Stand der Technik und aktuelle Forschungen</b>  <b>Verbrennungsmotoren: Otto/Diesel, alternative Kraftstoffe, Aufbau, Funktionsweise, Kenngrößen, Vergleichsprozesse</b>  <b>Verbrennung: chemische Prozesse, Reaktionsgleichungen, Reaktionsenthalpie, Schadstoffentstehung, Schadstoffreduktion, Katalysatoren</b>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>					

	<b>Seminar</b>														
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Thermodynamik und Wärmeübertragung</b>														
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>keine</b>														
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> <b>Schriftliche Ausarbeitung (10 Seiten) (100%) Prüfungssprache: Deutsch mit Präsentation</b>														
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Bestandene schriftliche Ausarbeitung mit Präsentation</b>														
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>														
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul														
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul														
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul														
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul														
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul														
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul														
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>														
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Literaturvorschläge werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben.</b>														

## Werkzeugmaschinen

<b>Modulname</b>		Werkzeugmaschinen			
<b>Modulname englisch</b>		machine tools			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Markus Schneider			
<b>Dozent/in</b>		LB Kempmann			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen den grundlegenden Aufbau von Werkzeugmaschinen und deren Funktionsweise kennen. Dabei wird das Wissen um die Anforderungen an Werkzeugmaschinen (z.B. Genauigkeit, Wirtschaftlichkeit, etc.) vertieft.</li> <li>• können komplexe technische Abläufe einschätzen und beherrschen.</li> <li>• bauen Erkenntnisse über den Einsatz von Werkzeugmaschinen sowie Produktionsanlagen unter technischen sowie ökonomischen Gesichtspunkten aus.</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abgrenzung der diversen Arten von Werkzeugmaschinen nach den speziellen Anforderung an den Produktions/Fertigungsprozess (z. B. Umformmaschinen, spanende Maschinen).</li> <li>• Aufbau von Werkzeugmaschinen und Darstellung der wesentlichen Baugruppen und ihrer Funktionsweise (z. B. Lager, Antriebe, Sensorik, Steuerung, Messtechnik, u. a.).</li> <li>• Anforderungen/Kriterien an Werkzeugmaschinen (z.B. Dynamik, Steifigkeit, Genauigkeit, u. a.).</li> <li>• Darstellung technischer und physikalischer Zusammenhänge, die für den Betrieb vonWerkzeugmaschinen von Bedeutung sind.</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen				
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Module „Produktionsverfahren“, „Naturwissenschaften“, „Konstruktionslehre“, „Maschinenelemente I“				
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
7	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (70%)      Prüfungssprache: Deutsch Vortrag (30%)    Prüfungssprache: Deutsch				

8	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>				
9	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table data-bbox="268 376 1390 488"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 376 1018 421">Studiengang</th> <th data-bbox="1018 376 1390 421">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 443 1018 488">Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td data-bbox="1018 443 1390 488">Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul
Studiengang	Status				
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul				
10	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>				
11	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Vorlesungsskript, M. Weck: Werkzeugmaschinen, Band 15, 5. Auflage, SpringerVerlag, BerlinHeidelbergNew York, 2000</p>				

# Praxissemester

## Praxissemester

<b>Modulname</b>		<b>Praxissemester</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Internship</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Joachim Friedhoff</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Alle Lehrenden des Studiengangs Maschinenbau</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
PRAXIS	780 h	26	ab dem 6. Semester	jedes Semester	Praxissemester Vollzeitliches Praktikum: 20 Wochen
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium		geplante Gruppengröße
			Gesamt: 780 h		
2	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p><b>Die Studierenden</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können das im Studium erlernte Fachwissen auf eine konkrete Aufgabenstellung problemorientiert anwenden.</li> <li>• sind in der Lage, an praktischen, technischen Problemstellungen unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten im Team mitzuarbeiten.</li> <li>• sind in der Lage, ihre Erfahrungen und Ergebnisse angemessen und nachvollziehbar zu dokumentieren.</li> <li>• sind in der Lage, die gemachten Erfahrungen zu reflektieren.</li> </ul> <p><b>Die Studierenden der dualen Studienformate</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bearbeiten eine individuell mit Vertreter des Kooperationsunternehmens und Betreuer an der Hochschule abgestimmte Problemstellung.</li> <li>• sind durch den erweiterten Zeitrahmen der Unternehmenspraxis (im Vergleich zu den Praxiszeiten in den vorhergehenden Semestern) in der Lage, eigenständig an komplexeren ingenieurspezifischen Fragestellungen zu arbeiten.</li> </ul>				
3	<p><b>Inhalte</b></p> <p>Ingenieurwissenschaftliche, industrielle Tätigkeit im Bereich des Maschinenbaus Inhalte werden vom jeweiligen Arbeitgeber vorgegeben</p>				
4	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vollzeitliches Praktikum (20 Wochen)</p>				
5	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>				
6	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>siehe gültige Bachelor-Prüfungsordnung</p>				
7	<p><b>Prüfungsformen</b></p>				

	<p><b>Praxissemesterbericht; Zeugnis der Einrichtung, bei der das Praxissemester durchgeführt wird</b></p> <p><b>(Details siehe Prüfungsordnung)</b></p>						
<b>8</b>	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p><b>Bestandener Praxissemesterbericht; beständenes Zeugnis der Einrichtung, bei der das Praxissemester durchgeführt wird</b></p> <p><b>(Details siehe Prüfungsordnung)</b></p>						
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Praxissemester</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</td> <td>Praxissemester</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Praxissemester	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Praxissemester
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Praxissemester						
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Praxissemester						
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p><b>Nur Anerkennung von Credits, keine Verrechnung auf die Endnote</b></p>						
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p><b>Die Organisation des sechsten Semesters ist so ausgelegt, dass die Studierenden ab dem 01.06. eines Jahres ins Praxissemester starten können.</b></p>						

## Praxisseminar

<b>Modulname</b>		<b>Praxisseminar</b>				
<b>Modulname englisch</b>		<b>Seminar</b>				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Joachim Friedhoff</b>				
<b>Dozent/in</b>		<b>Alle Lehrenden des Studiengangs Maschinenbau</b>				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
	<b>60 h</b>	<b>2</b>	<b>7. Semester</b>	<b>jedes Semester</b>	<b>1 Semester</b>	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>		<b>geplante Gruppengröße</b>	
			<b>Gesamt: 60 h</b>			
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
	<p>Im Rahmen des Praxisseminars sollen folgende Ziele erreicht werden: Anleitung und Beratung, Erfahrungsaustausch, Vertiefung und Sicherung der praktischen Erkenntnisse, insbesondere durch ein oder mehrere Kurzreferate, Poster oder andere Präsentationen der Studierenden über ihre Arbeit sowie daran anschließende Fragestellungen und Diskussion. Dabei werden auch rhetorische Fähigkeiten vermittelt und Präsentationstechniken geübt.</p>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>					
	Präsentation, Erfahrungsaustausch und Beratung zum Praxissemester					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>					
	Seminar					
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>					
	keine					
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>					
	siehe gültige Bachelor-Prüfungsordnung					
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>					
	Praxisseminar mit Präsentation					
	(Details siehe Prüfungsordnung)					
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>					
	Erfolgreiche Teilnahme am Praxisseminar mit Präsentation					
	(Details siehe Prüfungsordnung)					
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>					
	<b>Studiengang</b>				<b>Status</b>	
	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018				Praxissemester	
	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016				Praxissemester	

<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Nur Anerkennung von Credits, keine Verrechnung auf die Endnote</b>
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>

# Bachelorarbeit

## Bachelorarbeit

<b>Modulname</b>		<b>Bachelorarbeit</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Bachelor's Thesis</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Joachim Friedhoff</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Alle Lehrenden des Studiengangs Maschinenbau</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
THESIS	360 h	12	7. Semester	jedes Semester	Bachelorarbeit:12 Wochen
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium		geplante Gruppengröße
			Gesamt: 360 h		
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können selbstständig arbeiten.</li> <li>• können das im Studium erlernte Fachwissen problemorientiert anwenden.</li> <li>• können die im Studium vermittelten wissenschaftlichen Methoden anwenden.</li> <li>• sind in der Lage, in fachübergreifenden Zusammenhängen zu denken.</li> <li>• sind in der Lage, eigenständig Projektplanung und Zeitmanagement zu organisieren.</li> <li>• sind in der Lage, fristgerecht zu arbeiten.</li> <li>• können ihre Ergebnisse angemessen dokumentieren.</li> <li>• sind in der Lage, die Ergebnisse ihrer Arbeit im Kolloquium zu präsentieren und zu verteidigen.</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <b>Die Bachelorarbeit ist in der Regel eine eigenständige Untersuchung mit einer konstruktiven, experimentellen, entwurfstechnischen oder einer anderen ingenieurmäßigen Aufgabenstellung aus dem Maschinenbau und einer zureichenden Beschreibung und Erläuterung ihrer Lösung. In fachlich geeigneten Fällen kann sie auch eine schriftliche Hausarbeit mit fachliterarischem Inhalt sein.</b>				
4	<b>Lehrformen</b> <b>Eigenständige Bearbeitung der Aufgabenstellung mit minimaler Anleitung durch die Lehrenden.</b>				
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>keine</b>				
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>siehe gültige Bachelor-Prüfungsordnung</b>				
7	<b>Prüfungsformen</b> <b>siehe gültige Bachelor-Prüfungsordnung</b>				
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>				

	<b>Bestandene Bachelorarbeit, beständenes Kolloquium</b> <b>(Details siehe Prüfungsordnung)</b>						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</b></td> <td><b>Bachelorarbeit</b></td> </tr> <tr> <td><b>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</b></td> <td><b>Bachelorarbeit</b></td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	<b>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</b>	<b>Bachelorarbeit</b>	<b>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</b>	<b>Bachelorarbeit</b>
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
<b>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</b>	<b>Bachelorarbeit</b>						
<b>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</b>	<b>Bachelorarbeit</b>						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>						

## Bachelorarbeit (Kolloquium)

<b>Modulname</b>		<b>Bachelorarbeit (Kolloquium)</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Colloquium</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Joachim Friedhoff</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Alle Lehrenden des Studiengangs Maschinenbau</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
<b>Kolloq.</b>	<b>60 h</b>	<b>2</b>	<b>7. Semester</b>	<b>jedes Semester</b>	<b>Kolloquium: 30 Min</b>
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
			<b>Gesamt: 60 h</b>		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage, die Methodik und die Ergebnisse ihrer Bachelorarbeit (Thesis) anschaulich zu präsentieren und die Arbeit in einer wissenschaftlichen Diskussion zu vertreten.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung von Methodik, Konzepten und Ergebnissen der Bachelor-Arbeit.</li> <li>• Führen eines wissenschaftlichen Streitgesprächs.</li> <li>• Dokumentation des Anwendungsbezugs der Bachelorarbeit.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Eigenständige Bearbeitung der Aufgabenstellung mit minimaler Anleitung durch die Lehrenden.				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> siehe gültige Bachelor-Prüfungsordnung				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> siehe gültige Bachelor-Prüfungsordnung				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung (Details s. Prüfungsordnung)				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>				
	<b>Studiengang</b>				<b>Status</b>
	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018				Bachelorarbeit
	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016				Bachelorarbeit

<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>