
Maschinenbau

Modulhandbuch

Bachelor of Engineering (B. Eng.)

BPO 2025 (für Studierende mit Studienstart im WS
2025/26)

Für dual Studierende:

Hinweise zu den studienintegrierten Praxisphasen
finden Sie im Zusatzdokument für die dualen
Studienformate.

16.01.2026

Inhaltsverzeichnis

Pflichtmodule 1. Semester	8
Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten	8
Einführung in die Ingenieurwissenschaften	10
Ingenieurmathematik I	12
Konstruktionslehre	14
Naturwissenschaften	16
Technische Mechanik - Statik -	19
Pflichtmodule 2. Semester	21
Ingenieurmathematik II	21
Maschinenelemente I	23
Projektarbeit I	25
Technische Mechanik - Festigkeitslehre -	27
Werkstoffwissenschaften	29
Pflichtmodule 3. Semester	31
Elektrotechnik	31
Informatik	33
Maschinenelemente II	35
Produktionsverfahren	37
Wertschöpfungsmanagement	39
Pflichtmodule 4. Semester	41
Messtechnik	41
Projektarbeit II (Teamarbeit, 2 Studierende)	43
Technical English (English)	45
Technische Mechanik - Dynamik -	47
Pflichtmodule 5. Semester	49
Regelungstechnik	49
Strömungsmechanik	51
Thermodynamik	53

Pflichtmodule 6. Semester	55
Antriebstechnik.....	55
Projektarbeit III (Einzelarbeit).....	57
Wahlmodule	59
3D Computer Aided Design.....	59
Advanced Technical English (English).....	61
Allgemeine Fahrzeugtechnik.....	64
Allgemeines Wirtschaftsrecht.....	66
Angewandte KI und Data Science.....	69
Automatisierung von Entwurfsprozessen.....	71
Automatisierungstechnik I.....	73
Autonomes Fahren.....	75
Basics of Industrial Robots and Typical Applications.....	78
Basics of Lean Management (English).....	80
Blue Science.....	83
Computergestützte Produktentwicklung und -fertigung.....	87
Digitale Simulation Hydraulischer Systeme.....	89
Digitalisierung von Produktionsprozessen.....	91
Einführung in die rechnergestützte Mathematik (COIL-Modul mit der TU-Kreta).....	93
Energieeffizienz.....	95
Entwicklung und Produktion eines Rennwagens - Formula Student.....	98
Erstellen von Ingenieur- und Berechnungstools mit EXCEL.....	101
Fahrodynamik und Handling.....	103
Fahrerassistenzsysteme.....	105
FEM-Simulation.....	108
Grundlagen des Circular Economy Managements.....	110
Grundlagen für Unternehmensgründungen und Innovationen.....	112
Hochleistungswerkstoffe für Luft- und Raumfahrt.....	115
Innovative Prozesse in der Produktion.....	117
Integrativer Leichtbau.....	119
Kfz-Sachverständigenwesen.....	121

Kommunikationsstrategien für technische Projekte und Innovationen.....	123
Kreativitätstechniken in der Produktentwicklung.....	126
Machine Design Project.....	128
Marketing und technischer Vertrieb.....	130
Maschinenakustik.....	132
Mensch-Roboter-Kollaboration in der Industrie.....	134
Metallische Werkstoffe.....	136
Moderne Methoden der Regelungstechnik.....	138
Nachhaltige Produktion durch nachhaltiges Produktdesign.....	141
Nachhaltige Produktion im Spannungsfeld sozial-gesellschaftlicher Verantwortung und wirtschaftlicher Leistungsfähigkeit (Level A).....	144
Nachhaltiger Fabrikbetrieb durch Kreislaufwirtschaft.....	146
Produktion und Logistik.....	148
Produktions- und Logistikmanagement – Planspiel zur Optimierung innerbetrieblicher Wertschöpfungsprozesse.....	150
Produktionsplanung und -steuerung in der Digitalen Fabrik.....	152
Programmieren von Industrierobotern.....	154
Projektmanagement-Methoden in der Produktentwicklung.....	157
Robotik I.....	159
Simulationstechnik.....	162
Solar- und Windenergie.....	164
Startup Project.....	168
Summer School on Sustainability (English).....	171
Technische Keramik.....	176
Thermodynamik 2.....	178
TQM Lean-Production / Six Sigma Green Belt.....	180
Verbrennungsmotoren und alternative Fahrzeugantriebe.....	182
Werkzeugmaschinen.....	184
Praxissemester.....	186
Praxissemester.....	186
Praxisseminar.....	188
Bachelorarbeit.....	190

Bachelorarbeit.....	190
Bachelorarbeit (Kolloquium).....	192

Curriculare Übersicht

Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
1	EWA	Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten	Erwerb grundlegender Fähigkeiten im Bereich des wissenschaftlichen Arbeitens.	3	2
1	EIW	Einführung in die Ingenieurwissenschaften	Einblick in das Maschinenbaustudium und das Berufsbild der Ingenieur:innen	3	2
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	NW	Naturwissenschaften	Erwerb naturwissenschaftlicher Grundlagen (vor allem aus der Physik, aber auch aus der Chemie), die für spätere ingenieurwissenschaftliche Module benötigt werden.	6	5
1	MECH I	Technische Mechanik - Statik -	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	4
				30	25
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	PA I	Projektarbeit I		6	2
2	MECH II	Technische Mechanik - Festigkeitslehre -	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	WST	Werkstoffwissenschaften	Einführung in die Werkstoffwissenschaft, Methoden der Gewinnung und Prüfung von Werkstoffen, Beurteilung von Werkstoffschäden.	6	5
				30	21
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	WSM	Wertschöpfungsmanagement	Inner- und zwischenbetriebliche Wertschöpfungsprozesse in Unternehmen	6	4
				30	24
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS

4	MT	Messtechnik	Umgang mit Messdaten und Grundlagen der Messtechnik	6	5
4	PA II	Projektarbeit II (Teamarbeit, 2 Studierende)	Projektbasierte 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	MECH III	Technische Mechanik - Dynamik -		6	4
4	Wahlmodul 1	Wahlmodul 1	Wahlmodul 1	6	
				30	15
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
5	RT	Regelungstechnik		6	6
5	STM	Strömungsmechanik	Die grundlegenden Kenntnisse der Strömungsmechanik sind für das Verständnis der relevanten technischen Systeme erforderlich	6	5
5	TD	Thermodynamik		6	5
5	Wahlmodul 2	Wahlmodul 2	Wahlmodul 2	6	
5	Wahlmodul 3	Wahlmodul 3	Wahlmodul 3	6	
				30	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	109

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 das wissenschaftliche Arbeiten

Modulname		Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten			
Modulname englisch		Introduction to scientific working methods			
Modulverantwortliche/r		hrw\patrick.lagao			
Dozent/in		Prof. Dr. Patrick Lagao			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
EWA	90 h	3	1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Seminar: 2 SWS		Kontaktzeit 2 SWS (= 30 h)	Selbststudium Gesamt: 60 h	geplante Gruppengröße Seminar 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden • sind in der Lage, Literatur selbständig zu recherchieren und Datenbanken zur Literaturrecherche zu nutzen • können unterschiedliche Arten von Literatur unterscheiden und diese hinsichtlich Zitierfähigkeit und Zitierwürdigkeit bewerten • sind in der Lage auf der Basis der Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens und Schreibens einen wissenschaftlichen und/oder technischen Bericht formal korrekt zu verfassen und zielgruppengerecht zu formulieren				
3	Inhalte Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens und Schreibens • Wissenschaftliches Schreiben (Sprache, Ausdruck...) • Literatur und Literaturrecherche und Nutzung der Bibliothek • Gliederung/ Struktur und Aufbau einer wissenschaftlichen Arbeit • Tools und Hilfsmittel zum wissenschaftlichen Schreiben • richtiges Zitieren und Plagiate				
4	Lehrformen seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeiten				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Grundkenntnisse MSOffice				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Portfolioprüfung (100 %)				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits				

	bestandene Modulprüfung						
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul						
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur Literaturempfehlungen werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben.						

Einführung in die Ingenieurwissenschaften

Modulname		Einführung in die Ingenieurwissenschaften			
Modulname englisch		Introduction to engineering sciences			
Modulverantwortliche/r		hrw\friedrich.morlock			
Dozent/in		Prof. Dr. Friedrich Morlock; Steffen Salomon			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
EIW	90 h	3	1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	Seminar: 2 SWS		2 SWS (= 30 h)	Gesamt: 60 h	Seminar 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden, • kennen die wesentlichen Aufgaben und Kompetenzen von Ingenieur:innen und können diese in den gesellschaftlichen Kontext einordnen • können technische Zeichnungen lesen und ihre Inhalte erfassen • können grundlegende Fertigungstechniken definieren und unterscheiden • können grundlegende Parameter aus den Bereichen Zerspanung und Oberflächengüte berechnen • sind mit gängigen Bearbeitungsverfahren und den dazu genutzten Maschinen aus dem Bereich der Zerspanung vertraut				
3	Inhalte Grundlagen zu den Ingenieurwissenschaften • Rollenbild, Kompetenzen und Verantwortung des Ingenieurberufs • Begriffe, Regeln und Beispiele zu technischen Zeichnungen • Gängige Verfahren der Fertigungstechnik, insb. aus dem Bereich der Zerspanung • Begleitendes Digitales Praktikum zu den technischen Modulinhalten • Perspektivgespräch zum selbständigen Arbeiten im Ingenieurberuf				
4	Lehrformen • seminaristischer Unterricht • Digitales Praktikum				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen				

	Teilnahmepflicht für Digitales Praktikum und Perspektivgespräch (be/nb) Prüfungssprache: Deutsch E-Prüfung 45 min. (100%)						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandenes Digitales Praktikum und Perspektivgespräch Bestehen der Prüfungsleistung						
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul						
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur Literaturempfehlungen werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben						

Ingenieurmathematik I

Modulname		Ingenieurmathematik I			
Modulname englisch		Mathematics for Engineers I			
Modulverantwortliche/r		hrw\klaus.giebermann			
Dozent/in		Prof. Dr. rer. nat Klaus Giebermann; Prof. Dr. phil.nat. Alexandra Dorschu			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
IMA I	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS		Kontaktzeit 6 SWS (= 90 h)	Selbststudium Gesamt: 90 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können • die in den Ingenieurwissenschaften eingesetzten grundlegenden mathematischen Methoden und Verfahren benennen. • den Anwendungsbezug der vorgestellten Methoden und Verfahren beschreiben. • logische, analytische und abstrakte Methoden benutzen. • wirtschaftlicher Zusammenhänge mit mathematische Modelle abbilden und charakterisieren. • eigenständig Formeln umformen und Transformationen anwenden.				
3	Inhalte Basiswissen: Mengen, Termumformung, Gleichungen und Ungleichungen, Wurzelgleichungen Funktionen: Funktionsbegriff, -graph, -eigenschaften, elementare Funktionen, Umkehrfunktion Vektorrechnung: Vektoren, Rechenregeln, Skalar- und Kreuzprodukt, Betrag, vektorwertige Funktionen Folgen und Reihen: Konvergenzbegriff, Grenzwert einer Funktion Differentialrechnung: Differenzierbarkeit, Differentiationsregeln, Kurvendiskussion Integralrechnung: Riemannintegral, Integrationsregeln und –verfahren Matrizenrechnung: Matrizen, Determinante, LGS, Gaußalgorithmus, Eigenwerte u. –vektoren Komplexe Zahlen: Darstellungen, Rechenregeln, Gleichungen, komplexwertige Funktionen Jedes Thema inkl. Anwendungen				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen, teilweise abgabepflichtige Übungen				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen				

	keine												
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch Übungen (be/nb) als Voraussetzung für die Klausurteilnahme												
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung, bestandene Übungen												
9	Verwendung des Moduls in: <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_BPO2025</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> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul	Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul
Studiengang	Status												
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul												
Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul												
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Pflichtmodul												
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Pflichtmodul												
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul												
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits												
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: Papula, L.; Mathematik für Ingenieure; Band 1; Vieweg Forster, O.; Analysis I; Vieweg												

Konstruktionslehre

Modulname		Konstruktionslehre			
Modulname englisch		Mechanical Engineering Design			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. pol. Markus Donga			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. pol. Markus Donga / Prof. Dr.-Ing. Christoph Kesselmans			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
KL	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS		Kontaktzeit 6 SWS (= 90 h)	Selbststudium Gesamt: 90 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden • kennen Darstellungsnormen des Technischen Zeichnens. • können Toleranzen und Passungen des ISO-Systems berechnen. • können technische Zeichnungen in Form von Gesamt-, Gruppen- und Einzelteilzeichnungen von Hand erstellen. • können ein CAD-System bedienen und technische Zeichnungen und geometrische Darstellungen damit umsetzen . • kennen allgemeine konstruktive Grundlagen.				
3	Inhalte Darstellungsnormen: Normgerechtes Darstellen und Bemaßen, Ansichten, Schnittdarstellungen, Gewindedarstellungen, Oberflächenangaben, Zeichnungsarten, Schriftfelder, Stücklisten, Werkstück- und Modellaufnahmen Toleranzen und Passungen: Maß-, Form- und Lage-Toleranzen, Passungen (Allgemeintoleranzen, ISO-System, Passungsauswahl) Grundlagen der Darstellenden Geometrie: Zentral- und Parallelprojektionen, Orthogonale Zwei- und Dreitafelprojektion, Schnitt der Ebene mit dem Körper, Durchdringungen und Abwicklungen von Körpern CAD: Skizzieren, Features anwenden, Feature-Baum manipulieren, BottomUp, TopDown, Symmetrie, Bohrungen, Gewinde, Muster, Zeichnungsableitung, Boolesche Operationen, parametrische Konstruktion, Variantenbildung, Baugruppen, Normteilkataloge im Internet				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen, Praktikum				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen				

	keine												
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch Schriftliche Ausarbeitung (0%) Prüfungssprache: Deutsch												
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung, bestandene schriftliche Ausarbeitungen ohne Präsentation												
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul	Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Pflichtmodul
Studiengang	Status												
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19	Wahlmodul												
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25	Wahlmodul												
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul												
Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul												
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Pflichtmodul												
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits												
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: Hoischen, H.; Technisches Zeichnen – Grundlagen, Normen, Beispiele, Darstellende Geometrie; Cornelsen Verlag; Düsseldorf Labisch, S. / Weber, C.; Technisches Zeichnen; Vieweg+Teubner Verlag; Wiesbaden												

Naturwissenschaften

Modulname		Naturwissenschaften			
Modulname englisch		Sciences			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. rer. nat. Francois Deuber			
Dozent/in		Prof. Dr. rer. nat. François Deuber; Dr. Janina Tasic			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
NW	180 h	6	1. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Praktikum: 1 SWS Seminar: 2 SWS Übung: 2 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h Wissensvermittlung vor 60 h Lehrveranstaltung:	geplante Gruppengröße Praktikum max. 15 Seminar 15 Übung max. 30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden • können die inhaltlichen Grundlagen der Naturwissenschaften (s.u.) wiedergeben • 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 • können gezielt Problemlösestrategien auf solche Szenarien anwenden • können grundlegende Berechnungen von solchen Szenarien durchführen • können ihre Gedankengänge präzise mündlich und schriftlich darstellen • können selbstständig neuen Stoff erarbeiten, • überprüfen auf Grundlage ihres Fachwissens die Plausibilität ihrer Ergebnisse, • können in einem Labor im physikalische Fragestellungen sicher und produktiv erarbeiten				
3	Inhalte • ein- und mehrdimensionalen Bewegungen (Ort, Geschwindigkeit, Beschleunigung) • Newtonsche Axiome und Grundlagen der Dynamik (Kräfte, Arbeit, Energie, Impuls, Erhaltungssätze, Stöße, Leistung, Wirkungsgrad) • Kreisbewegung und Rotation • Fluidstatik und -dynamik (Druck, Auftrieb, Kontinuitätsgleichung, Bernoulligleichung) • Strahlenoptik (Reflexion, Brechung) • Atomaufbau und Periodensystem der Elemente • Reaktionsgleichungen und Stöchiometrie • Chemische Bindungen, chemisches Gleichgewicht • Löslichkeit, Redoxreaktionen • Thermodynamik von chemischen Reaktionen				
4	Lehrformen Das Modul folgt dem Ansatz des Flipped Classrooms, die Studierenden vermitteln sich selbst Wissen gemäß eines vorgegebenen Plans anhand der zur Verfügung gestellten 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.												
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine												
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine												
7	Prüfungsformen Modulendprüfung (100%) Wahweise: A: Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) Prüfungssprache: Deutsch B: Mündliche Prüfung (30 min.) Prüfungssprache: Deutsch Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (0%) Praktikumsteilnahme ist nicht Voraussetzung zur Teilnahme an der Klausur. Ggf. werden abweichende Prüfungsformen zu Semesterbeginn bekannt gegeben.												
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung, bestandenenes Praktikum												
9	Verwendung des Moduls in: <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_BPO2025</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> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul	Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul
Studiengang	Status												
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul												
Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul												
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Pflichtmodul												
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Pflichtmodul												
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul												
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits												
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: Hering / Martin / Stohrer; Physik für Ingenieure; Springer Verlag Rybach; Physik für Bachelors; Hansen Verlag Tipler / Mosca; Physik; Spektrum Verlag Halliday / Resnick / Walker; Physik Bachelor Edition; Wiley Verlag Boeck; Kurzlehrbuch Chemie; Thieme Verlag												

Technische Mechanik - Statik -

Modulname		Technische Mechanik - Statik -				
Modulname englisch		Mechanics I				
Modulverantwortliche/r		hrw\arne-rasmus.jost				
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Arne-Rasmus Jost				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
MECH I	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden • können Kräfte graphisch und rechnerisch addieren und zerlegen. • können mit Hilfe der Gleichgewichtsbedingungen Reaktionskräfte berechnen. • können aus den äußeren Kräften die inneren Belastungen (Schnittgrößen) in unterschiedlichen Bauteilen berechnen. • können Fachwerke berechnen und geeignete Fachwerkskonstruktionen auswählen. • können Schwerpunkte von Körpern berechnen.					
3	Inhalte Definition der Mechanik und Statik, Definition von Kraft und Moment, Eigenschaften von Vektoren, Zentrales Kräftesystem, Allgemeines Kräftesystem, Schwerpunkt, Auflagerreaktionen, Fachwerke, Schnittgrößen					
4	Lehrformen Vorlesung und Übung					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine					
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine					
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch					
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung					
9	Verwendung des Moduls in:					

	Studiengang Status Maschinenbau_BPO2025 Pflichtmodul
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits
11	Sonstige Informationen / Literatur • Hibbeler, Russell C, Biele, Carsten – Technische Mechanik 1 - Statik, Pearson Verlag, ISBN 978-3-86894-351-1 • Christian Spura – Technische Mechanik 1 - Stereostatik, Springer Vieweg, ISBN 978-3-658-26783-4 • Alfred und Wolfgang Böge: Technische Mechanik, Springer Vieweg, ISBN 978-3-658-09155-2

Pflichtmodule 2. Semester

Ingenieurmathematik II

Modulname		Ingenieurmathematik II			
Modulname englisch		Mathematics for Engineers II			
Modulverantwortliche/r		Prof.Dr.rer.nat. Klaus Giebermann			
Dozent/in		Prof. Dr. rer. nat Klaus Giebermann / Prof. Dr. phil. nat. Alexandra Dorschu			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
IMA II	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS		Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können • die neu eingeführten mathematischen Methoden und Verfahren benennen, • mit Beispielen aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften, den Anwendungsbezug der vorgestellten Methoden und Verfahren beschreiben • mathematische Modelle mit Hilfe der fortgeschrittenen Mathematik formulieren. • neue logisch analytische und abstrakte Methoden anwenden. • wirtschaftlicher Zusammenhänge mit komplexeren mathematische Modelle darstellen. • eigenständig Formeln und Transformationen benutzen, um komplexe Probleme zu lösen.				
3	Inhalte Differentialgleichungen: Lösen linearer DGLs, AWP, RWP, weitere Lösungsverfahren Spezielle Koordinatensysteme: Zylinder- und Kugelkoordinaten, Hauptachsensystem Integralrechnung in mehreren Dimensionen: Oberflächenintegrale, Volumenintegrale Transformationen: Laplace – und Fouriertransformation, FFT, Split-Radix-Algorithmen Näherungsverfahren: Taylorreihen, Interpolation und Approximation mit Polynomen Taylorreihen und Näherungsverfahren, Fourierreihen und –transformationen Extremwertrechnung unter Nebenbedingung: Lagrangeverfahren, Zwangsbedingungen Jedes Thema inkl. Anwendungen				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen, teilweise abgabepflichtige Übungen				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Modul „Ingenieurmathematik I“				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen				

	keine												
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch Übungen (be/nb) als Voraussetzung für die Klausurteilnahme												
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung, bestandene Übungen												
9	Verwendung des Moduls in: <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_BPO2025</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> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul	Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul
Studiengang	Status												
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul												
Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul												
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Pflichtmodul												
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Pflichtmodul												
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul												
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits												
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: Papula, L.; Mathematik für Ingenieure; Band 1 und 2; Vieweg Forster, O.; Analysis I und II; Vieweg												

Maschinenelemente I

Modulname		Maschinenelemente I			
Modulname englisch		Machine Elements I			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. pol. Markus Donga			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. pol. Markus Donga, Prof. Dr.-Ing. Christoph Kesselmans			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ME I	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 3 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden • können die grundlegenden Begriffe der Festigkeitsberechnung benennen. • können den Aufbau und die Wirkmechanismen der behandelten Maschinen- und Konstruktionselemente (z.B. Achsen, Wellen, Lagerungen, Bolzen und Nieten) beschreiben. • können darüber hinaus die grundlegenden Berechnungsmethoden darstellen. • können die Berechnungsmethoden auf konkrete Aufgaben anwenden. • können die Grundregeln der Gestaltung in Bezug auf die behandelten Maschinen- und Konstruktionselemente (z.B. Achsen, Wellen, Lagerungen, Bolzen und Nieten) beschreiben. • können Gestaltungsregeln auf konkrete Aufgaben anwenden.				
3	Inhalte Grundlagen der Festigkeitsberechnung: Belastungen, Beanspruchungen, zusammengesetzte Beanspruchungen, Festigkeitshypothesen, Werkstoffkennwert, Dauerfestigkeitsdiagramme, Formzahl, Kerbwirkung, Sicherheit Achsen und Wellen: Dimensionierung, Verformung, DIN 743 Lagerungen: Lageranordnung, Wälzlager, Verbindungselemente: Niet- und Bolzenverbindungen und Sicherungselemente				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Modul „Mechanik I“				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch				

8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung										
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul	Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul
Studiengang	Status										
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul										
Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul										
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul										
Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul										
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits										
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: Muhs, D. / Wittel, H. / Jannasch, D. / Voßiek, J.; Roloff/Matek Maschinenelemente; Vieweg+Teubner; Wiesbaden Schlecht, B.; Maschinenelemente 1 und 2; Pearson Studium; München Hinzen, H.; Maschinenelemente Band 1 und Band 2; Oldenbourg Verlag										

Projektarbeit I

Modulname		Projektarbeit I			
Modulname englisch		Project Work I			
Modulverantwortliche/r		hrw\thomas.weiler			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Thomas Weiler			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
PA I	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Gruppenprojekt: 2 SWS	Kontaktzeit 2 SWS (= 30 h)	Selbststudium Gesamt: 150 h	geplante Gruppengröße Gruppenprojekt	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden... • können Aufgaben innerhalb eines Teams angemessen strukturieren, verteilen und erfolgreich bearbeiten. • können ein Team organisieren und angemessene Kommunikationsformen anwenden. • können im Team eine maschinenbauspezifische Fragestellung bearbeiten. • können technische Ergebnisse schriftlich dokumentieren und mündlich adressatengerecht und verständlich vor einem Auditorium präsentieren. • sind in der Lage, Feedback zu präsentierten Ergebnissen zu geben.				
3	Inhalte 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				
4	Lehrformen 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.				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen Teilnahme an der allgemeinen Sicherheitsunterweisung				
7	Prüfungsformen Abschlusspräsentation, Befragung und Reflexionen (100%) Prüfungssprache: Deutsch				

8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Prüfungsleistungen										
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul	Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul
Studiengang	Status										
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul										
Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul										
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Pflichtmodul										
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul										
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits										
11	Sonstige Informationen / Literatur										

Technische Mechanik - Festigkeitslehre -

Modulname		Technische Mechanik - Festigkeitslehre -			
Modulname englisch		Mechanics II			
Modulverantwortliche/r		hrw\arne-rasmus.jost			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Arne-Rasmus Jost			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MECH II	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS		Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden • kennen die verschiedenen Beanspruchungs- und Spannungsarten und wissen was man unter Spannung und Verformung versteht. • kennen den Zusammenhang zwischen Spannung und Verformung. • können aus den äußeren Belastungen die inneren Beanspruchungen eines Bauteils berechnen. • sind in der Lage mit den Methoden der Festigkeitslehre aus den äußeren Belastungen die Spannungen und Verformungen zu berechnen. • wissen, wie man aus verschiedenen Einzelbeanspruchungen die Gesamtbeanspruchung ermittelt. • kennen den Einfluss von dynamischer Beanspruchung und Kerben auf die Belastbarkeit und Lebensdauer eines Bauteil. • können Bauteile aus unterschiedlichen Werkstoffen bezüglich Festigkeit und Steifigkeit für statische und dynamische Beanspruchungen dimensionieren bzw. die Belastbarkeit gegebener Bauteile berechnen • können Bauteile für den Lastfall Knickung auslegen				
3	Inhalte • Definition und Grenzen der Festigkeitslehre • Interaktion zum Modul Technische Mechanik I • Spannungszustand • Verzerrungszustand • Mechanische Materialeigenschaften metallischer Werkstoffe • Normalspannungen (Zug/Druck, Flächenpressung, Biegung) • Schubspannungen (Abscherung, Querkraftschub, Torsion) • Ebener und räumlicher Spannungszustand • Ebener und räumlicher Verzerrungszustand • Hauptspannungen und Vergleichsspannungen, Spannungshypothesen • Stabilitätsprobleme, Knickung				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen				

5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Technische Mechanik - Statik -				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestehen der Klausur				
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul				
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits				
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: • Assmann; Selke: Technische Mechanik 2, Festigkeitslehre, Oldenbourg Verlag • Hibbeler, R. C.; Technische Mechanik 2 – Festigkeitslehre; Pearson Studium • Böge, A.; Technische Mechanik; Vieweg+Teubner, Wiesbaden				

Werkstoffwissenschaften

Modulname		Werkstoffwissenschaften			
Modulname englisch		Materials Technology			
Modulverantwortliche/r		hrw\murat.mola			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Murat Mola; Prof. Martin Schmücker			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
WST	180 h	6	2. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Praktikum: 1 SWS Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Praktikum max. 15 Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage • die grundlegenden Begriffe der Werkstoffwissenschaft zu beschreiben. • die Methoden der Gewinnung von Metallen, Eisen und Stahllegierungen anzuwenden. • den Aufbau von Metallen, Legierungen und Polymerwerkstoffen zu beschreiben. • Werkstoffschäden (Tribologie, Korrosion, mechanischer Angriff) zu beurteilen. • die wichtigsten Methoden der Werkstoffprüfung anzuwenden.				
3	Inhalte Einteilung der Werkstoffe, Metallographie, Oberflächenanalytik, Einflussgrößen auf Werkstoff- und Bauteileigenschaften, Korrosion, Verschleiß, Werkstoffauswahl Grundlagen der Werkstoffprüfung: Mechanische Werkstoffprüfung, Härteverfahren, Zerstörungsfreie Prüfverfahren, Dauerschwingfestigkeitsprüfung (Wöhler)				
4	Lehrformen 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)				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				

6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine										
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch Antestat zum Praktikum und erfolgreiche Teilnahme an allen Praktikumsversuchen (be/nb)										
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandenes Antestat zum Praktikum und erfolgreiche Teilnahme an allen Praktikumsversuchen. Bestandene schriftliche Klausurarbeit.										
9	Verwendung des Moduls in: <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_BPO2025</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul	Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul
Studiengang	Status										
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul										
Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul										
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Pflichtmodul										
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul										
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits										
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: Mola, M.: Numerische Legierungsentwicklung von nickelreduzierten ferritisch-austenitischen Duplex-Stählen. SBN-13: 978-3899660593. Bochumer Universitätsverlag Westdeutscher Universitätsverlag Domke, W.; Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung; GiradetVerlag Berns, H.; Stahlkunde für Ingenieure; SpringerVerlag Bargel, H. J.; Werkstoffkunde; SpringerVerlag										

Pflichtmodule 3. Semester

Elektrotechnik

Modulname		Elektrotechnik			
Modulname englisch		Electrical Engineering			
Modulverantwortliche/r		hrw\hartmut.paschen			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Hartmut Paschen / M. Sc. Grischa von Eckardstein			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	180 h	6	3. Semester	jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS Praktikum: 1 SWS		Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden • sind in der Lage, elektrotechnische Bauelemente zu erkennen und deren Funktionen in komplexen technischen Systemen zu beschreiben. • verstehen die relevanten Zusammenhänge elektrotechnischer Größen und können diese unterscheiden. • können grundlegende elektrotechnische Aufgaben berechnen und lösen. • sind in der Lage, grundlegende elektrotechnische Aufgabenstellungen im Laborversuch zu implementieren und zu beschreiben.				
3	Inhalte • Grundbegriffe der Elektrotechnik wie Ladung, Spannung, Strom, Widerstand und Leistung • Gleichstromlehre und lineare Gleichstromnetzwerke • Elektrisches Feld, Kapazität, Kondensator • Magnetisches Feld, Induktivität, Spule • Periodische und nicht periodische Signale • Wechselstromlehre • Transformator und Mehrphasensysteme • Messen elektrischer Größen • ausgewählte Anwendungsbeispiele				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen, Praktikum				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Module „Ingenieurmathematik I“ und „Ingenieurmathematik II“				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				

7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch Praktikumsbericht (0%) Prüfungssprache: Deutsch												
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung, Bestandenes Praktikum												
9	Verwendung des Moduls in: <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_BPO2025</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> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul	Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul
Studiengang	Status												
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul												
Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul												
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Pflichtmodul												
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Pflichtmodul												
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul												
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits												
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: Moeller, Franz et al.; Grundlagen der Elektrotechnik; Springer Vieweg Verlag Lindner, Helmut; Elektroaufgaben, Band 1 und Band 2; Carl-Hanser Verlag Hagmann Gert; Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik; Aula Verlag Nerreter, Wolfgang; Grundlagen der Elektrotechnik; Carl-Hanser-Verlag												

Informatik

Modulname		Informatik			
Modulname englisch		Computer Science			
Modulverantwortliche/r		hrw\joachim.friedhoff			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Joachim Friedhoff; Prof. Dr. Marc Stautner			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
INF	180 h	6	3. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 3 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, • die grundlegenden Begriffe der Softwaretechnik und Programmierung zu definieren. • Datentypen, Datenstrukturen und Kontrollstrukturen zu beschreiben, anzuwenden und problemorientiert zu vergleichen. • die Prinzipien des modularisierten Programmierens zu erläutern. • Programmbibliotheken einzusetzen. • eigene Programme und Funktionen zu programmieren.				
3	Inhalte Datentypen, Operatoren und Ausdrücke, Kontrollstrukturen, Funktionen, Objekte, Bibliotheksfunktionen				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitendem Praktikum.				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen schriftliche Ausarbeitungen (be/nb) als Voraussetzung für die Teilnahme an der zweiten Ausarbeitung (inkl. mündliche Prüfung), schriftliche Ausarbeitung inkl. mündlicher Prüfung (100%, 15 min.)				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung, bestandene schriftliche Ausarbeitungen ohne Präsentation				
9	Verwendung des Moduls in:				

	<table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</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> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul	Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul
Studiengang	Status												
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul												
Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul												
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Pflichtmodul												
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Pflichtmodul												
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul												
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits												
11	Sonstige Informationen / Literatur Wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.												

Maschinenelemente II

Modulname		Maschinenelemente II				
Modulname englisch		Machine Elements II				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. pol. Markus Donga				
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. pol. Markus Donga, Prof. Dr.-ing. Patrick Lagao				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
ME II	180 h	6	3. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 3 SWS		Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden • 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. • können die grundlegenden Berechnungsmethoden für die behandelten Maschinen- und Konstruktionselemente formulieren. • können die Berechnungsmethoden auf konkrete Aufgaben anwenden. • können die Grundregeln der Gestaltung in Bezug auf die behandelten Maschinen- und Konstruktionselemente darstellen. • können Gestaltungsregeln auf konkrete Aufgaben anwenden.					
3	Inhalte Federn: Federkennlinien, Federrate, Federarbeit, Federdämpfung, Federbeanspruchungen, Metallfedern, Gummifedern Schrauben und Schraubenverbindungen: Funktion und Wirkung, Kräfte und Momente im Gewinde, Befestigungsschrauben, Bewegungsschrauben und Spindeln, Gestaltung von Schraubenverbindungen Welle-Nabe-Verbindungen: Funktion und Wirkung, formschlüssige WNV, kraftschlüssige WNV, stoffschlüssige WNV Kupplungen: Funktion und Wirkung, Berechnungsgrundlagen zur Kupplungsauswahl, nicht schaltbare Kupplungen, schaltbare Kupplungen Zahnräder und Zahnradgetriebe: Verzahnungsgeometrie, Verzahnungsarten, Räderausführungen, Geometrische Größen von Evolventenzahnrädern, Profilverchiebung, Kräfte und Momente, Tragfähigkeitsnachweis nach DIN 3990					
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen					

	Module „Mechanik I“ und „Mechanik II“						
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine						
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung						
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul	Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul						
Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur 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

Modulname		Produktionsverfahren			
Modulname englisch		Production Methods			
Modulverantwortliche/r		hrw\schneider.markus			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Markus Schneider			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
PV1	180 h	6	3. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 4 SWS Übung: 1 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, • die grundlegenden Fertigungstechniken zu beschreiben und gegenüberzustellen. • anhand von Produkten die Fertigungsprozesse zuzuordnen. • die Fertigungsprozesse technologisch und wirtschaftlich zu klassifizieren und zu vergleichen. • die notwendigen Betriebsmittel (z. B. Maschinen, Werkzeuge) den jeweiligen Prozessen zuzuordnen.				
3	Inhalte 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.				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung				
9	Verwendung des Moduls in:				

	Studiengang	Status
	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19	Wahlmodul
	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25	Wahlmodul
	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul
	Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul
	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
	Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Pflichtmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Pflichtmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul
	Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: Dilthey, U.; Schweißtechnische Fertigungsverfahren 1-2; Springer-Verlag; Berlin Fritz, A. H. / Schulze, G.; Fertigungstechnik; Springer-Verlag; Berlin; 2009. Klocke, F. / König, W.; Fertigungsverfahren 1-5; Springer-Verlag; Berlin. Westkämper, E. / Warnecke, H.-J.; Einführung in die Fertigungstechnik; Teubner Verlag; Wiesbaden. IHL: Wahlkatalog Logistik	

Wertschöpfungsmanagement

Modulname		Wertschöpfungsmanagement				
Modulname englisch		Value chain management				
Modulverantwortliche/r		hrw\inga.pollmeier				
Dozent/in		Prof. Dr. Inga Pollmeier				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
WSM	180 h	6	3. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS		Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können die Wertschöpfungsprozesse in einem Unternehmen aus unterschiedlichen Perspektiven (Makro-, Meso- und Mikroebene) differenziert zusammenhängend beschreiben, indem • sie (produzierende) Unternehmen hinsichtlich ihrer Aufgaben, Ziele, Entscheidungsprozesse und Organisation begründet wiedergeben können, • Aufgaben und Abläufe in Beschaffung, Produktion und Absatz fachgerecht erläutern und methodengestützt analysieren können, • sie die inner- und zwischenbetrieblichen Wertschöpfungsprozesse und ihre Interdependenzen anhand von Perspektivwechseln mit unterschiedlichem Genauigkeitsgrad beschreiben können, • sie begründet benennen, an welchen Stellen Ingenieur:innen mit maschinenbaulichen Fähigkeiten in einem gegebenen Wertschöpfungsprozess eines Unternehmens wirksam werden können, um beim Berufseinstieg Abläufe und Prozesse in einem Unternehmen effektiv mitgestalten zu können.					
3	Inhalte • Grundlagen unternehmerischen Handelns • Aufbau- und Ablauforganisation von Unternehmen • Leistungserstellungs- und Wertschöpfungsprozesse im Unternehmen mit besonderem Schwerpunkt auf die betrieblichen Funktionsbereiche Beschaffung, Produktion und Absatz • Vertiefung ausgewählter Bereiche des betriebswirtschaftlichen Wertschöpfungsprozesses und Verzahnung des Maschinenbaus mit den Wertschöpfungsprozessen					
4	Lehrformen Vorlesung, Übung					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine					
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine					
7	Prüfungsformen Portfolioprüfung (100 %)					

8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits keine				
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul				
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits				
11	Sonstige Informationen / Literatur Literaturempfehlungen werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben				

Pflichtmodule 4. Semester

Messtechnik

Modulname		Messtechnik			
Modulname englisch		Measurement Technology			
Modulverantwortliche/r		hrw\olaf.henze			
Dozent/in		Henze, Olaf			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MT	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS Praktikum: 1 SWS		Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden • kennen die im Maschinenbau verwendeten Sensoren und sind in der Lage, geeignete Sensoren für eine Anwendungsaufgabe auszuwählen • sind in der Lage, eine Messkette bestehend aus Datenerfassung/ -verarbeitung/ -auswertung und -präsentation für eine Vielzahl von Aufgaben des Maschinenbaus auszulegen und zu bedienen • sind in der Lage, die erfassten Messwerte hinsichtlich ihrer Vertrauenswürdigkeit und Aussagefähigkeit zu beurteilen • sind in der Lage, die wichtigsten Einflussgrößen auf die Messdatenerfassung erkennen und vermeiden zu können				
3	Inhalte Messabweichungen und Aufbau von Messschaltungen Abweichungs- und Ausgleichsrechnung: statistische Verteilung, Unsicherheitsfortpflanzung, Ausgleichs- und Regressionskurven Sensoren im Maschinenbau, Signalaufbereitung und -übertragung, Messwertverarbeitung Produktionsmess- und prüftechnik: Sensoren, Applikationen, Anwendung				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen, Praktikum				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Module „Ingenieurmathematik I“, „Ingenieurmathematik II“ und 'Elektrotechnik'				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen				

	Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch Praktikum (be/nb; nicht als Voraussetzung für die Klausurteilnahme)						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung, bestandenes Praktikum						
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul	Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul						
Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: Gevatter, H.-J. / Grünhaupt, U.; Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik in der Produktion; Springer-Verlag; Berlin Keferstein, C. P. / Dutschke, W.; Fertigungsmesstechnik: Praxisorientierte Grundlagen, moderne Messverfahren; Vieweg+Teubner Verlag; Wiesbaden Hoffmann, J.; Taschenbuch der Messtechnik; Hanser Fachbuchverlag Parthier, R./ Messtechnik; Grundlagen der Anwendungen der elektrischen Messtechnik; Springer Vieweg Verlag; Berlin						

Projektarbeit II (Teamarbeit, 2 Studierende)

Modulname		Projektarbeit II (Teamarbeit, 2 Studierende)			
Modulname englisch		Project Work II (teamwork)			
Modulverantwortliche/r		hrw\christoph.kesselmans			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Christoph Kesselmans, Prof. Dr.-Ing. Patrick Lagao			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
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	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden • können auf Basis einer vorgegebenen Aufgabenstellung ein Produkt konzipieren und konstruieren. • können eine Konstruktion technisch sowie wirtschaftlich vergleichen und bewerten. • sind in der Lage, sich neues Wissen selbständig anzueignen, kritisch zu hinterfragen und zielgerichtet zu handeln. • arbeiten in einem festen Zeitrahmen eigenverantwortlich und ergebnisorientiert im Team. • dokumentieren ihre Ergebnisse in strukturierter, schriftlicher Form eines Berechnungsberichtes und eines Zeichnungssatzes. • können Ergebnisse verständlich gegenüber Experten im Rahmen einer kurzen Präsentation vorstellen. • Sind in der Lage, ihre Konstruktion gegenüber fachlicher Kritik zu verteidigen.				
3	Inhalte Produktentwicklung einer einfachen Baugruppe bzw. Vorrichtung. Auslegung und Berechnung der verwendeten Maschinenelemente. Festigkeitsnachweis der Konstruktion (Schnittgrößenverläufe, Spannungen etc.). Erstellung von Fertigungszeichnungen. Dokumentation der Berechnungen. Aufbauend auf den vermittelten Kompetenzen im Modul „Projektarbeit 1“ liegt der Fokus hier auf fachlichen Inhalten. • Die Projektarbeit 2 ist konstruktiv ausgelegt. • Es werden die Grundlagenmodule „Konstruktionslehre“, „Mechanik“ und „Maschinenelemente“ anhand einer Konstruktionsaufgabe reflektiert und vertieft. • Anwendung der erworbenen Kenntnisse zum Projektmanagement aus dem Modul „Projektmanagement und Betriebswirtschaftslehre“ • Strukturiertes Arbeiten in einem Zweier-Team.				
4	Lehrformen Es wird selbstständig unter temporärer Anleitung des Lehrenden im Team an einer konkreten Aufgabenstellung aus dem Bereich des Maschinenbaus gearbeitet.				

	Die Studierenden bilden selbständig Zweier-Teams. Die Aufgabenstellung wird zu Beginn der Vorlesungszeit bekannt gegeben (Eine zentrale Aufgabe mit mehreren Varianten).						
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Inhalte der Module 'Konstruktionslehre', 'Mechanik I', 'Mechanik II', 'Maschinenelemente I', 'Maschinenelemente II', 'Einführung in die Ingenieurwissenschaften', und 'Projektarbeit I'.						
6	formale Teilnahmevoraussetzungen Die Module 'Konstruktionslehre', 'Mechanik I', 'Mechanik II' und 'Maschinenelemente I' müssen zur Anmeldung bereits bestanden sein.						
7	Prüfungsformen Schriftliche Ausarbeitung (70%) Vortrag (30%) Prüfungssprache: Deutsch Prüfungssprache: Deutsch						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Ausarbeitung und Vortrag						
9	Verwendung des Moduls in: <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_BPO2025</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul	Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul						
Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur 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.						

Technical English (English)

Module Title		Technical English (English)				
Module Title in English		Technical English				
Module Leader		hrw\ingo.bachmann				
Teaching Staff		ZfK				
Course language/		English				
Code		Workload	Credits	Semester	Semester Offered	Duration
TENG		180 h	6	4th semester	Every Summer semester	1 semester
1	Type of Course		Scheduled Learning		Independent Study	Approx. Number of Participants
	Seminar: 4 h/week		4 h/week (= 60 h)		Total: 120 h	Seminar 15
2	Learning Outcomes / Competences Upon successful completion of this module, students • will have acquired a good range of specialist vocabulary related to their study field which they can apply to new contexts • will be capable of describing their work environment and work-related processes • will be able to understand and describe technical processes relevant to their study field • will be competent in taking part in discussions (on a receptive and productive level) • will be able to engage with technical texts in English on their own • will be capable of managing work-related e-mails in English • will be able to prepare and hold a technical presentation in English					
3	Contents • Verbalization of visual data (graphs, tables, diagrams) • Learning and applying technical vocabulary in various areas • Describing materials (incl. properties and applications) • Describing technical functions, processes and applications • Differences between technical descriptions and everyday descriptions • Reading technical texts about various topics • Presentation skills • Technical audio and audio-visual input combined with discussions • Work-related e-mails					
4	Teaching Methods Seminar, exercises, group work, guidance to self study					
5	Content-Related Module Prerequisites Students' level of English should be B1 CEFR (corresponds to five years of English with adequate grades). Students whose English is not yet on a B1 level should consider taking a general English module to reach the required level prior to the Technical English module. The HRW offers the following modules: "English I (A1)", "English II (A2)" or "English Refresher Course (B1)". For more details, contact zfk@hs-ruhrwest.de .					
6	Formal Module Prerequisites none					

Technische Mechanik - Dynamik -

Modulname		Technische Mechanik - Dynamik -				
Modulname englisch		Mechanics III				
Modulverantwortliche/r		hrw\arne-rasmus.jost				
Dozent/in		Prof. Dr-Ing. Arne-Rasmus Jost				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
MECH III	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS		Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h		geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden • beherrschen die Gesetzmäßigkeiten zur Berechnung der Bewegung starrer Körper aufgrund von Kräften und Momenten • können kinematische und kinetische Zusammenhänge auf konkrete Aufgaben anwende • sind in der Lage, kombinierte translatorische und rotatorische Problemstellungen zu analysieren • besitzen die Fähigkeit, Schwingungen qualitativ und quantitativ zu analysieren					
3	Inhalte • Kinematik • Kinetik (Newton, Impulssatz, Drallsatz) • Arbeitssatz • D’Alembertsches Prinzip • gedämpfte und ungedämpfte Schwingungen, Resonanz • Lagrange’sche Gleichungen • Modellbildung					
4	Lehrformen Vorlesung, Übung					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Grundlagenmodule der ersten drei Semester, insb. 'Ingenieurmathematik I', Ingenieurmathematik II', 'Mechanik I (Technische Mechanik - Statik -)' und 'Mechanik II (Technische Mechanik - Festigkeitslehre-)'					
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine					
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch					
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits					

	Bestandene Klausur										
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
Studiengang	Status										
Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul										
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul										
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul										
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul										
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits										
11	Sonstige Informationen / Literatur Hibbeler, Russel C.: Technische Mechanik 3; Pearson Assmann,B.; Selke, P.: Technische Mechanik 3; Oldenbourg Brommundt, E.; Sachs, G.: Technische Mechanik, Eine Einführung; Springer										

Pflichtmodule 5. Semester

Regelungstechnik

Modulname		Regelungstechnik			
Modulname englisch		Control Technology I			
Modulverantwortliche/r		hrw\hartmut.ulrich			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Hartmut Ulrich			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
RT	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS Praktikum: 1 SWS	Kontaktzeit 6 SWS (= 90 h)	Selbststudium Gesamt: 90 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden • beherrschen die systemtheoretischen Grundlagen zur Beschreibung und Analyse dynamischer Systeme. • sind mit den elementaren regelungstechnischen Methoden und Werkzeugen im Zeit- und Frequenzbereich vertraut. • besitzen die Fähigkeit und Fertigkeit, einfache Regelkreise nach empirischen Einstellregeln und nach analytischen Methoden zu entwerfen und zu implementieren.				
3	Inhalte 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; Regelkreis: Güteforderungen, Modell des Standardregelkreises im Frequenz- und Zeitbereich, Stör- und Führungsverhalten des Regelkreises, Reglertypen und Richtlinien für die Wahl der Reglerstruktur; Stabilität: Stabilitätsprüfung anhand des charakteristischen Polynoms, anhand der Pole des geschlossenen Kreises und anhand des Frequenzganges des offenen Regelkreises; Reglerentwurfverfahren, Einstellregeln für Standardregler, Störgrößenaufschaltung.				

4	Lehrformen Veranstaltung ist nach dem Prinzip des Flipped Classroom organisiert: Die Vermittlung des Stoffes erfolgt über Videos, die erlernten Inhalte werden in Demonstrationsvorlesungen veranschaulicht, in Präsenzübungen werden die Inhalte angewendet. Zusätzlich wird ein Praktikum in kleinen Teams durchgeführt.								
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine								
6	formale Teilnahmevoraussetzungen siehe §17 der gültigen BPO								
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (80%) Prüfungssprache: Deutsch Praktische Prüfung (20%) Prüfungssprache: Deutsch Die schriftliche Klausurarbeit wird als E-Assessment durchgeführt. Das Praktikum wird mit einer praktischen Prüfung abgeschlossen.								
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Klausur, bestandene Praktische Prüfung								
9	Verwendung des Moduls in: <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_BPO2025</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul	Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul
Studiengang	Status								
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul								
Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul								
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul								
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits								
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: Föllinger, O.; Dörrscheidt, F.; Klittich, M.: Regelungstechnik, Einführung in die Methoden und ihre Anwendung, Hüttig Unbehauen, H.: Regelungstechnik I, Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme, Vieweg Lunze, J.: Regelungstechnik 1, Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, Springer								

Strömungsmechanik

Modulname		Strömungsmechanik			
Modulname englisch		Fluid Mechanics			
Modulverantwortliche/r		hrw\dinan.wang			
Dozent/in		Prof. Dr. Dinan Wang, Dr. Marc Henn			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
STM	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Praktikum: 1 SWS Übung: 1 SWS Vorlesung: 3 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Praktikum max. 15 Übung max. 30 Vorlesung max. 150 bzw. 120	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen 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.]				
3	Inhalte Eigenschaften von Flüssigkeiten, Hydrostatik und Auftrieb, Kinematik der Flüssigkeiten, Erhaltungsgleichungen (Masse, Energie, Impuls): Herleitung und Anwendung, Grundzüge turbulenter Strömungen (Reynoldszahl) (Optional: Aufbau, Funktionsweise und Auslegung von unterschiedlichen Strömungsmaschinen)				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum				

5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagenmodule Mechanik								
6	formale Teilnahmevoraussetzungen siehe §17 der gültigen BPO								
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch Praktikumsbericht (10 Seiten) (0%) Prüfungssprache: Deutsch								
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfungen (Klausur + Praktikumsberichte)								
9	Verwendung des Moduls in: <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>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul	Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul
Studiengang	Status								
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul								
Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul								
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul								
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits								
11	Sonstige Informationen / Literatur Einige Vorlesungsinhalte können auf Englisch angeboten werden. Die Hauptsprache des Kurses ist jedoch Deutsch. Literatur: • Fluid mechanics fundamentals and applications Autor: Çengel, Yunus A., Cimbala, John M. Ort, Verlag: s.l., McGraw-Hill Higher Education • Introduction to fluid mechanics 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 • Kuhlmann, H.; Strömungsmechanik; Pearson Studium; München; 2007. • Böswirth, L.; Technische Strömungslehre - Ein Lehr- und Arbeitsbuch; Vieweg Verlag; Wiesbaden; 2007.								

Thermodynamik

Modulname		Thermodynamik				
Modulname englisch		Thermodynamics				
Modulverantwortliche/r		hrw\sylvia.schaedlich				
Dozent/in		Prof. Dr. Sylvia Schädlich				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
TD	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS Praktikum: 1 SWS		5 SWS (= 75 h)	Gesamt: 105 h	Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
	Die Studierenden - haben ein Grundverständnis für Energie und Energieumwandlungen im Zusammenhang mit technischen Anwendungen, - können für technische Systeme und Prozesse Energie- und Entropiebilanzen aufstellen, - können dieses Wissen einsetzen zur Bewertung von Maschinen (Turbinen, Pumpen etc.) und Energieumwandlungsprozessen (Kraftwerken, Kältemaschinen, Wärmepumpen etc.), - können die verschiedenen Methoden der Wärmeübertragung beschreiben, - können einfache Wärmeübertragungsvorgänge berechnen.					
3	Inhalte					
	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). Grundlagen der Wärmeleitung, Wärmedurchgang, konvektiver Wärmetransport, Wärmetransport und Wärmeaustausch durch Strahlung					
4	Lehrformen					
	Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen					
	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagenmodule					
6	formale Teilnahmevoraussetzungen					
	siehe §17 der gültigen BPO					
7	Prüfungsformen					
	Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch					
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits					

	Bestandene Klausurarbeit und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum.								
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul	Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul
Studiengang	Status								
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul								
Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul								
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul								
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits								
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: Langheinecke, K. / Jany, P. / Thieleke, G.; Thermodynamik für Ingenieure; Vieweg + Teubner; Wiesbaden; 2008. Borgnakke, C. / Sonntag, R.; Fundamentals of Thermodynamics; 7th edition; Jon Wiley & Sons, Inc; 2009								

Pflichtmodule 6. Semester

Antriebstechnik

Modulname		Antriebstechnik			
Modulname englisch		Drive Technology			
Modulverantwortliche/r		hrw\winfried.frenschek			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Winfried Frenschek			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden, • 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. • können den Aufbau und die Funktionsweise von Antriebssystemen und deren Komponenten beschreiben. • können das Übertragungsverhalten sowie die Wirkungsgrade von Antriebskomponenten im Antriebsstrang beurteilen.				
3	Inhalte Aufbau und Funktion von verschiedenen Kraft und Arbeitsmaschinen sowie deren Verhalten, Umlaufgetriebe, (hydrodynamische) Kupplungen, hydrostatische Getriebe, Praxisbeispiele der Antriebstechnik				
4	Lehrformen Vorlesung und Übung				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen mathematischnaturwissenschaftliche Grundlagenmodule, Modul 'Maschinenelemente I & II', Modul 'Elektrotechnik'				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen siehe §17 der gültigen BPO				
7	Prüfungsformen Schriftliche Ausarbeitung (25 Seiten) (100%) Prüfungssprache: Deutsch				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits bestandene schriftliche Ausarbeitung				
9	Verwendung des Moduls in:				

	<table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
Studiengang	Status						
Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul						
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur Literaturvorschläge werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben						

Projektarbeit III (Einzelarbeit)

Modulname		Projektarbeit III (Einzelarbeit)			
Modulname englisch		Project Work III (individual work)			
Modulverantwortliche/r		hrw\arne-rasmus.jost			
Dozent/in		Alle hauptamtlich Lehrende des Instituts Maschinenbau			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
PA III	180 h	6	6. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Einzelprojekt: 4 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Einzelprojekt	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden • wenden ihr bisher erlerntes Fachwissen auf eine konkrete Problemstellung an. • können Ihre Zeit eigenverantwortlich planen und einteilen. • erarbeiten sich eigenständig neue fachliche Inhalte und eignen sich neues Wissen an. • wenden wissenschaftliche Methoden der Ingenieur- und/oder Wirtschaftswissenschaften auf eine konkrete Fragestellung an. • können offene Fragestellungen ohne eindeutige Lösung bearbeiten. • sind in der Lage, eigenverantwortlich und ergebnisorientiert zu arbeiten. • erkennen die Grenzen ihrer Fähigkeiten und ihres Wissens und suchen sich passende Unterstützung wenn nötig. • dokumentieren ihre Ergebnisse in strukturierter, schriftlicher Form als wissenschaftliche Ausarbeitung.				
3	Inhalte Je nach aktueller Aufgabenstellung. <u>Die Studierenden der dualen Studiengänge</u> • bearbeiten eine mit dem Kooperationsunternehmen abgestimmte Problemstellung anhand eines bestimmten Fallbeispiels. • lernen dabei den Umgang mit betriebspezifischen Prozessen, Organisationsstrukturen sowie Produkten bzw. Dienstleistungen.				
4	Lehrformen Es wird eigenständig an einer aktuellen Aufgabenstellung aus dem Bereich des Maschinenbaus gearbeitet.				

Wahlmodule

3D Computer Aided Design

Modulname		3D Computer Aided Design			
Modulname englisch		3D Computer Aided Design			
Modulverantwortliche/r		hrw\christoph.kesselmanns			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. C. Kesselmanns			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
WM 5: 3D CAD	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	Seminar: 4 SWS		4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Seminar 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden • gewinnen ein tiefes Verständnis für die virtuelle Produktentwicklung in parametrischen CAD-Systemen • beherrschen das Erzeugen von komplexen Einzelteilen und Baugruppen • verstehen die grundlegende Arbeitsweise des Geometrikerns und des Gleichungslösers zur rechnerinternen Abbildung von Kurven, Flächen und Köpern • können für konkrete Anwendungsfälle eine zielgerichtete Modellierungsstrategie entwickeln, die stabile Modell erzeugt • können typische Bauteil- und Baugruppenanalysen durchführen • erlangen Kenntnisse für Möglichkeiten und Grenzen moderner CAD-Systeme • sind in der Lage Konstruktionsstudien (Optimierungen) durchzuführen • verstehen das Konzept und den Nutzen von KBE (Knowledge-Based-Engineering)				
3	Inhalte • Basisfunktionen eines CAD-Systems (Parametrik, bidirektionale Assoziativität, Constraintsolver, Feature-Technologie, Historie) • Datenmodelle (CSG, B-Rep und hybride Modelle) und Austauschformate • Rechnerinterne Beschreibung geometrischer Grundelemente (analytische Kurven in Parameterform, Splines, Bézier-Kurven, NURBS) • Flächenbasierte Modellierung (Erstellung und Trimmoperationen, Flächenanalyse, Überführung in Volumina) • erweiterte Baugruppenmodellierung (Skeletttechnik, teileübergreifende Abhängigkeiten, Hüllmodelle, intelligente Bauteilplatzierung) • Design to X (Blechteile, Schweißkonstruktion, Stahlprofilkonstruktion) • Konstruktionsstudien (Sensitivitätsstudie, parameterbasierte Formoptimierung) • Abbildung der Konstruktionsabsicht und Logik (Familientabellen, Konfigurationen Kontrollstrukturen, user-defined-Feature, Einbindung von Auslegungsrechnungen) • Kurzer Einstieg in die Wissensintegration (KBE): Konfiguratoren, Makro-Programmierung • Grundlagen des PDM/PLM • Aktuelle Trends in der Entwicklung von CAD-Systemen				
4	Lehrformen				

	Vorlesung mit begleitendem Praktikum sowie seminaristischer Unterricht												
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Grundkenntnisse in einem beliebigen parametrischen CAD-System sind zwingend notwendig.												
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine												
7	Prüfungsformen Prüfungssprache: Deutsch Einzelprojekt: Schriftliche Ausarbeitung ohne Präsentation (be/nb) als Zulassung zum Gruppenprojekt Gruppenprojekt: Vortrag zum Gruppenprojekt (100% der Note)												
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung												
9	Verwendung des Moduls in: <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>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
Studiengang	Status												
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul												
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul												
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul												
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul												
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul												
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits												
11	Sonstige Informationen / Literatur												

Advanced Technical English (English)

Module Title		Advanced Technical English			
Module Title in English		Advanced Technical English			
Module Leader		hrw\ingo.bachmann			
Teaching Staff		Ingo Bachmann / ZfK / Lehrbeauftragte			
Courselanguage/		Deutsch, English			
Code	Workload	Credits	Semester	Semester Offered	Duration
A-TE	180 h	6	as of 5th semester	Every semester	1 semester
1	Type of Course		Scheduled Learning	Independent Study	Approx. Number of Participants
	Seminar: 4 h/week		4 h/week (= 60 h)	Total: 120 h	Seminar 15
2	Learning Outcomes / Competences Knowledge: 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. Skills: 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. Competences: 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.				
3	Contents Technical English used in various branches of engineering Describing their own work environment Engaging with technical texts including reading techniques Case studies Business correspondence Expressing their own opinion, participating in discussions Phrases and idiomatic expressions				

	Presentation skills																														
4	Teaching Methods Seminar-like in small groups, project work, guidance to self study																														
5	Content-Related Module Prerequisites Students' level of English should be B2 CEFR. 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 exam (90 min.) (40%) presentation (15 min.) (60%) experience report (500 words) (0%) Examlanguage: English Examlanguage: English Examlanguage: English																														
8	Prerequisite for the Granting of Credits Successful participation, handing in of learning materials and passing the exam																														
9	This Module Appears in: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Course of Studies</th><th style="text-align: left;">Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angebote des ZfK</td><td>Elected Specialization</td></tr> <tr> <td>Bauingenieurwesen_BPO2014 BPO2017</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Bauingenieurwesen_BPO2025</td><td>Elected Specialization</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</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_ÄO2025</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 - Maschinenbau_BPO2025</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_ÄO2025</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Zukunftssemester</td><td>Elected Specialization</td></tr> </tbody> </table>	Course of Studies	Status	Angebote des ZfK	Elected Specialization	Bauingenieurwesen_BPO2014 BPO2017	Elective Module	Bauingenieurwesen_BPO2025	Elected Specialization	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Elective Module	Maschinenbau_BPO2025	Elective Module	Modules in English at HRW	Elective Module	Sicherheitstechnik_BPO2014	Elective Module	Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025	Elective Module	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Elective Module	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Elective Module	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Elective Module	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017	Elective Module	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021_ÄO2025	Elective Module	Zukunftssemester	Elected Specialization
Course of Studies	Status																														
Angebote des ZfK	Elected Specialization																														
Bauingenieurwesen_BPO2014 BPO2017	Elective Module																														
Bauingenieurwesen_BPO2025	Elected Specialization																														
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Elective Module																														
Maschinenbau_BPO2025	Elective Module																														
Modules in English at HRW	Elective Module																														
Sicherheitstechnik_BPO2014	Elective Module																														
Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025	Elective Module																														
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Elective Module																														
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Elective Module																														
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Elective Module																														
Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017	Elective Module																														
Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021_ÄO2025	Elective Module																														
Zukunftssemester	Elected Specialization																														
10	Weighting of Grade in Relationship to Final Grade																														

	Weighting equals the proportion of module credits in relationship to the total number of grade-relevant credits
11	Additional Information / Literature 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. Wichtige Information zur Anerkennung/Belegung: In folgenden Studiengängen ist das Modul 'Advanced Technical English' Wahlmodul: - Sicherheitstechnik In folgenden Studiengängen ist das Modul 'Advanced Technical English' kein Wahlmodul, sondern kann als Alternative zum Pflichtmodul 'Technisches Englisch' belegt werden. D.h. Studierende können entweder das Pflichtmodul 'Technisches Englisch' belegen oder 'Advanced Technical English' und sich dieses dann als Pflichtmodul anerkennen lassen: - Bauingenieurwesen - Wirtschaftsingenieurwesen-Bau - Maschinenbau - Wirtschaftsingenieurwesen-Maschinenbau Zusätzlich ist das Modul „Advanced Technical English“ jederzeit als außercurriculares ZfK-Sprachmodul zu belegen.

Allgemeine Fahrzeugtechnik

Modulname		Allgemeine Fahrzeugtechnik			
Modulname englisch		Automotive Engineering			
Modulverantwortliche/r		hrw\katja.roesler			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Katja Rösler			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
WM 1: FZT	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS Seminar: 1 SWS		Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Seminar 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden • kennen die Hauptkomponenten eines Fahrzeuges und sind in der Lage, die Wirkungsweise sowie die Vor und Nachteile verschiedener Wirkprinzipien der Komponenten zu beurteilen • lernen wesentliche Konstruktionsdetails eines Fahrzeuges (insbesondere eines PKW) kennen • verstehen den Einfluss der Hauptkomponenten auf das Fahrverhalten • lernen die Wechselwirkung zwischen Mechanik und Elektronik (insbesondere Sensorik und Aktorik) eines Fahrzeuges kennen • können wichtige Betriebszustände und Fahrparameter verstehen und im Hinblick auf die Auslegung eines Fahrzeuges interpretieren • erlernen die wichtigsten Grundlagen der Fahrphysik • erhalten einen Überblick über zukünftige Themenfelder der Fahrzeugtechnik				
3	Inhalte • Fahrzeuggeschichte und Zukunft • Fahrzeugaufbau • Fahrphysik • Fahrwerke und Fahrdynamik • Fahrsimulation • Antriebsarten (Verbrennung, Elektro, Brennstoffzelle, Hybrid) • Bremsen, Räder und Reifen • Verkehrssicherheit, Fahrerassistenzsysteme und automatisiertes Fahren • Mobilität und Mobilitätsträger (Mikromobile, E-Scooter, Motorräder, 3-rädrige Fahrzeuge, Sonderfahrzeuge) • Digitalisierung • Umweltschutz und Nachhaltigkeit				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen; Seminar				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				

6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine																				
7	Prüfungsformen Vortrag (100%) bei bestandenem Testat Prüfungssprache: Deutsch																				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung																				
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
Studiengang	Status																				
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul																				
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul																				
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																				
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul																				
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																				
Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul																				
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul																				
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																				
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch; Robert Bosch GmbH; 2018 Haken, K.L.; Grundlagen der Kraftfahrzeugtechnik; Carl Hanser Verlag; München; 2007. Trautmann, T.; Grundlagen der Fahrzeugmechatronik: Eine praxisorientierte Einführung für Ingenieure, Physiker und Informatiker; Vieweg + Teubner; Wiesbaden; 2009. Heißing, B. / Ersoy M.; Fahrwerkhandbuch: Grundlagen, Fahrdynamik, Komponenten, Systeme, Mechatronik, Perspektiven; Vieweg + Teubner; Wiesbaden; 2008. Brand, M.; Fischer, R., et al ; Fachkunde Kraftfahrzeugtechnik; Europa Lehrmittel 2019																				

Allgemeines Wirtschaftsrecht

Modulname		Allgemeines Wirtschaftsrecht				
Modulname englisch		Business Law				
Modulverantwortliche/r		hrw\jutta.lommatzsch				
Dozent/in		Prof. Dr. jur. Jutta Lommatzsch				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer		Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
Wirtschaftsrecht I		180 h	6	5. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung mit integrierter Übung: Übung: Übung:	Kontaktzeit 3 SWS 4 SWS (= 60 h) 1 SWS	Selbststudium Gesamt: 120 h		geplante Gruppengröße Vorlesung mit integrierter Übung Übung Übung max. 150 bzw. 120 max. 30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden ... • können die wesentlichen Bereiche des Wirtschaftsrechts beschreiben. • können Vertragsabschlüsse sowie die Abwicklung von Verträgen rechtssicher begleiten. • können wirtschaftsrechtliche Sachverhalte beschreiben und Lösungsansätze eigenständig entwickeln. • können den Abschluss von Verträgen beschreiben und deren Wirksamkeit prüfen. • können vertragliche Haftungsrisiken erkennen und beurteilen. • haben ein Gespür für juristische Probleme entwickelt, sodass sie die Notwendigkeit eines juristischen Rates frühzeitig erkennen können.					
3	Inhalte • Einführung in das deutsche Bürgerliche Recht und das Handels- und Gesellschaftsrecht • Praxis der Rechtsgeschäftslehre und des Vertragsabschlusses • Allgemeine Geschäftsbedingungen • Vertragsarten und deren Abwicklung • Leistungsstörungen, insbesondere Schuldnerverzug und Gewährleistung bei Kauf- und Werkvertrag, Garantien					
4	Lehrformen Dozentenvortrag, moderierte Diskussion, aktuelle Fallanalyse					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine					
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine					
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausur (60 oder 90 Minuten) (100%)					
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits					

	Bestandene Modulprüfung																																				
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_ÄO2019_WS2024/25</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <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>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22</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</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</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> </table>	Studiengang	Status	Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025	Pflichtmodul	Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_ÄO2019_WS2024/25	Pflichtmodul	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	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25	Pflichtmodul	BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22	Pflichtmodul	Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	Pflichtmodul	Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Pflichtmodul	Energie- und Wassermanagement_WS2018/19	Pflichtmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Pflichtmodul	Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul
Studiengang	Status																																				
Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025	Pflichtmodul																																				
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_ÄO2019_WS2024/25	Pflichtmodul																																				
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																																				
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25	Pflichtmodul																																				
BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22	Pflichtmodul																																				
Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	Pflichtmodul																																				
Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Pflichtmodul																																				
Energie- und Wassermanagement_WS2018/19	Pflichtmodul																																				
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																																				
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul																																				
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul																																				
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Pflichtmodul																																				
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Pflichtmodul																																				
Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul																																				
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																																				
11	Sonstige Informationen / Literatur • Führich, Ernst: Wirtschaftsprivatrecht, 14. Aufl. 2022. • Müssig, Peter, Wirtschaftsprivatrecht – Rechtliche Grundlagen wirtschaftlichen Handelns, 24. Aufl. 2024.																																				

Weiterer notwendiger Gesetzestext sowie Pflichtlektüre werden zu Beginn eines jeden Semesters bekannt gegeben.
--

Angewandte KI und Data Science

Modulname		Angewandte KI und Data Science			
Modulname englisch		Applied Artificial Intelligence and Data Science			
Modulverantwortliche/r		hrw\joachim.friedhoff			
Dozent/in		Prof. Dr. Joachim Friedhoff			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6	ab dem 6. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Seminar: 2 SWS Praktikum: 3 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Seminar 15 Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden - haben ein fundiertes Verständnis über statistische Methoden zur Beschreibung von Daten, zum Testen von Hypothesen und zum Erstellen von Modellen und können diese problemorientiert verwenden. - können Cloud Computing Technologien beschreiben und den Einsatz gängiger Plattformen in Anwendungsprojekten beurteilen - können Teildisziplinen im Bereich Künstlicher Intelligenz wie erklärbare KI, maschinelles Lernen, künstliche neuronale Netze beschreiben - können Algorithmen im Bereich maschinelles Lernen entwickeln und vorhandene künstliche Neuronale Netze auf verwandte Probleme instanziiieren - können Anwendungen von maschinellem Lernen im maschinenbautechnischen Kontext beurteilen.				
3	Inhalte Beschreibung und grafische Darstellung von Daten, deskriptive Statistiken, Testen von Hypothesen, Regressionsmodelle, Klassifikationsmodelle, Clusteranalyse, (erklärbares) maschinelles Lernen, Künstliche neuronale Netze, tiefe Netze, Anwendungsszenarien von maschinellem Lernen				
4	Lehrformen Seminar mit begleitendem Praktikum. Praktische Anwendung der Technologien (Datenanalyse, Datenbanken, Cloud Computing) am Rechner.				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Programmierkenntnisse in einer gängigen Programmiersprache				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen Bestandenes Modul Informatik				
7	Prüfungsformen Mündliche Prüfung (30 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits				

	Bestandene Modulprüfung						
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul						
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Pflichtmodul						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur						

Automatisierung von Entwurfsprozessen

Modulname		Automatisierung von Entwurfsprozessen			
Modulname englisch		Automation of design processes			
Modulverantwortliche/r		hrw\marc.stautner			
Dozent/in		Stautner, Marc;			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	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	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen • Die Studierenden können eigene funktionale Elemente in McNeel Rhinoceros 7 konstruieren. • Die Studierenden können Automatisierungen in Rhinoceros - Grasshopper entwerfen. • Die Studierenden können eine Prozessplanung mit Rhino und Grasshopper entwerfen. • Die Studierenden können in einer Prozessplanung Elemente mit parametrischer Modellierung bewerten und optimieren				
3	Inhalte • Entwurf von einfachen Grundformen mit Rhinoceros 7. • Darstellung mit unterschiedlichen Materialmodellen. • Grasshopper als Automatisierungshilfe. • Automatisierte Modellierung mit Grasshopper. • Nutzung der ModuleWorks CAM Plugins zur Prozessplanung. • Simulation eines Bearbeitungsprozesses. • Grundlagen der Optimierung mit Evolutionäre Algorithmen. • Optimierung der Lösung eines Produktionsproblems.				
4	Lehrformen seminaristischer Unterricht				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Informatik, Computer Aided Product Development and Manufacturing				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Kolloquium (15 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandenes Kolloquium				
9	Verwendung des Moduls in:				

	<table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
Studiengang	Status												
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul												
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul												
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul												
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul												
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul												
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits												
11	Sonstige Informationen / Literatur Eine aktuelle Literaturliste wird zu Beginn der Veranstaltung verteilt.												

Automatisierungstechnik I

Modulname		Automatisierungstechnik I			
Modulname englisch		Automation Technology I			
Modulverantwortliche/r		Kai Daniel			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Kai Daniel			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ATI	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS		Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden • kennen grundlegende Begriffe und Bestandteile der Automatisierungstechnik, • sind mit den Strukturen und Bestandteilen eines Automatisierungssystems vertraut, • verstehen Funktionalität, Struktur und besondere Eigenschaften rechnerbasierter Automatisierungssysteme, • können automatisierungstechnische Methoden und Werkzeugen anwenden. • verstehen den grundsätzlichen Aufbau von Kommunikationssystemen in der Automatisierungstechnik, • sind für Sicherheitsanforderungen in Automatisierungssystemen sensibilisiert • können einfache Automatisierungsaufgaben eigenständig in einer SPS umsetzen				
3	Inhalte • Aufgaben, Anwendungen und Zielstellung der Automatisierungstechnik • Grundbegriffe der Automatisierungstechnik • Bestandteile und Strukturen eines automatisierter Systeme • Prozessperipherie, Aktoren und Sensoren • Grundlagen der Echtzeitkommunikation • Bedeutende Feldbussysteme • Sicherheit in automatisierten Systemen • Speicher-Programmierbare-Steuerung (SPS) • Programmiersprachen für die Automatisierungstechnik (SPS) • Web-Technologien in der Automatisierung • Ausblick und Trends (Industrie 4.0, M2M-Kommunikation, Internet of Things)				
4	Lehrformen • Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktika • Ergänzende Gruppenarbeiten, Seminare und Praktika				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Beherrschung des Basiswissens aus den ersten vier Semestern.				

6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine														
7	Prüfungsformen Mündliche Prüfung (20 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch														
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung und bestandene Praktikumsberichte														
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul
Studiengang	Status														
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul														
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul														
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul														
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul														
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul														
Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul														
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits														
11	Sonstige Informationen / Literatur - Wellenreuther, G.; Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS – Theorie und Praxis, 6. Auflage, Vieweg + Teubner, 2015 - Wellenreuther, G.; Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS – Übersichten und Übungsaufgaben, 7. Auflage, Vieweg + Teubner, 2015 Weitere Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben.														

Autonomes Fahren

Modulname		Autonomes Fahren			
Modulname englisch		Autonomous Driving			
Modulverantwortliche/r		hrw\anselm.haselhoff			
Dozent/in		Haselhoff, Anselm; Rösler, Katja			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
AF	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Seminar: 1 SWS Praktikum: 2 SWS		Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Seminar 15 Praktikum max. 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen 1. Die Studierenden können die Funktionsweise ausgewählter Methoden des autonomen Fahrens erklären. 2. Die Studierenden sind in der Lage, für gegebene Problemstellungen des autonomen Fahrens geeignete Methoden auszuwählen, umzusetzen und die Ergebnisse zu interpretieren und zu präsentieren. 3. Die Studierenden besitzen ein Verständnis für die theoretischen Grundlagen ausgewählter Algorithmen und sind in der Lage, dieses Wissen auf verschiedene Problemstellungen anzuwenden. 4. Die Studierenden können Verfahren in einer gängigen Programmiersprache oder Simulationsumgebung implementieren und auswerten; unter Verwendung geeigneter Werkzeuge und Bibliotheken.				
3	Inhalte Inhaltlich werden z.B. Grundlagen der folgenden Themenfelder behandelt 1. Grundlagen des autonomen Fahrens 2. Umfelderfassung ◦ Computer Vision und maschinelles Lernen ◦ Tracking und Sensor Fusion ◦ Lokalisierung und Kartierung 3. Planungsalgorithmen ◦ Routen- und Pfadplanung ◦ Reinforcement Learning 4. Fahrzeugbewegung und -regelung ◦ Einspurmodell, Differentialantrieb				
4	Lehrformen 1. Theoretisches Wissen wird durch interaktive Vorlesungen vermittelt, die mit blended Learning-Elementen angereichert sind, um den Lernprozess zu unterstützen. 2. In den Praktika arbeiten die Studierenden in Gruppen und setzen verschiedene Verfahren um. Dabei werden die Ergebnisse ausgewertet und in Diskussionen reflektiert. In integrierten Übungen werden die mathematischen Grundlagen der Algorithmen erarbeitet.				

	3. Praxisnahe Projekte und Fallstudien werden in das Lehrkonzept als Teil des Seminars integriert, um den Studierenden die Anwendung der erlernten Konzepte in realen Szenarien zu ermöglichen.																						
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Hilfreich sind Grundkenntnisse aus den Bereichen maschinelles Lernen und Regelungstechnik. Die notwendigen Bestandteile werden aber in der Veranstaltung eingeführt und es gibt keine Voraussetzungen.																						
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine																						
7	Prüfungsformen Projektarbeit: Umsetzung und schriftliche Ausarbeitung (15 Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch Seiten) (75%) Vortrag (30 min.) (25%) Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch																						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung und Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)																						
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlpflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul
Studiengang	Status																						
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																						
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																						
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																						
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																						
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																						
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul																						
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																						
Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul																						
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlpflichtmodul																						
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul																						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																						
11	Sonstige Informationen / Literatur • A. Geiger, Self-Driving Cars Lecture Notes, 2022 • J. Janai, F. Güney, A. Behl, A. Geiger, Computer Vision for Autonomous Vehicles: Problems, Datasets and State of the Art, 2021. • H. Winner et.al., Handbuch Assistiertes und Automatisiertes Fahren, Springer Vieweg,																						

Wiesbaden, 2024.

- R. Szeliski, Computer Vision: Algorithms and Applications, 2nd ed., Springer, 2022.
- S. Thrun, W. Burgard, W., D. Fox, Probabilistic Robotics. MIT Press. 2005.
- Corke, Robotics, Vision and Control: Fundamental Algorithms in MATLAB. Springer, 2013.
- J. Hertzberg, K. Lingemann, A. Nüchter, Mobile Roboter: Eine Einführung aus Sicht der Informatik. 2012
- E. Alpaydin, Introduction to Machine Learning, fourth edition. MIT Press, 2020.
- P. Murphy, Probabilistic Machine Learning: An introduction. MIT Press, 2022.
- M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2006.
- O. Duda, P. E. Hart, and D. G. Stork, Pattern Classification. New York: Wiley, 2001.
- W. mBurger, M. J. Burge, Principles of digital image processing: Core Algorithms, Undergraduate topics in computer science, Springer, London, 2009.
- W. Burger, M. J. Burge, Principles of digital image processing: Fundamental techniques, Springer, London, 2009.

Basics of Industrial Robots and Typical Applications

Modulname		Basics of Industrial Robots and Typical Applications					
Modulname englisch		Basics of Industrial Robots and Typical Applications					
Modulverantwortliche/r		hrw\stefanie.voelker					
Dozent/in		Stefanie Sell					
Veranstaltungssprache/n		Deutsch					
Kennnummer		Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
		180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS		Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)		Selbststudium Gesamt: 120 h		geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>The students</i> • <i>acquire in-depth knowledge of the design and structure of industrial robots</i> • <i>can assign the different types of construction to typical applications from the industrial context</i> • <i>are able to design and simulate a robot cell for simple applications</i> • <i>can determine the required safety level of a robotic cell, select and configure the hardware</i> • <i>can determine the cost of such a cell and calculate its economic viability</i> • <i>gain the ability to prepare a project report</i>						
3	Inhalte • <i>short history of industrial robots</i> • <i>basic robotic foundations</i> • <i>characteristics and performance indicators, standard robot tools</i> • <i>technical feasibility and typical industrial robot applications</i> • <i>economic efficiency analysis</i> • <i>safe human-robot-collaboration</i> • <i>control structure, sensors, vision</i> • <i>application of knowledge in a practical project during the semester</i>						
4	Lehrformen <i>Lecture</i> <i>Exercise</i> <i>Group work, simulations</i>						
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine						
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine						
7	Prüfungsformen						

	Mündliche Prüfung (20 min.) (30%) Schriftliche Ausarbeitung (10 Seiten) (70%)	Prüfungssprache: Englisch Prüfungssprache: Englisch																										
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits <i>Bestandene Modulprüfung</i> <i>Bestandene Praxisaufgabe</i>																											
9	Verwendung des Moduls in: <table><tr><th>Studiengang</th><th>Status</th></tr><tr><td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Mechatronik_BPO20XX</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr></table>		Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
Studiengang	Status																											
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul																											
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																											
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																											
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul																											
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul																											
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																											
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul																											
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																											
Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul																											
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul																											
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul																											
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul																											
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																											
11	Sonstige Informationen / Literatur <i>Literature: Will be announced at the beginning of the semester</i>																											

Basics of Lean Management (English)

Module Title		Basics of Lean Management (English)				
Module Title in English		Basics of Lean Management				
Module Leader		hrw\richard.graessler				
Teaching Staff		Prof. Dr.-Ing. Richard Gräßler oder Lehrbeauftragter (Lean Management Institut)				
Courselanguage/		English				
Code		Workload	Credits	Semester	Semester Offered	Duration
LMI		180 h	6	5th semester	Every Winter semester	1 semester
1	Type of Course		Scheduled Learning		Independent Study	Approx. Number of Participants
	Lecture including Exercise:	4 h/week	4 h/week (= 60 h)		Total: 120 h	Lecture including Exercise max. 150 bzw. 120
2	Learning Outcomes / Competences The students - acquire technical and methodological basics skills in Lean Manufacturing & Lean Management - know the main benefits of a Lean company - have internalized the Lean Principles on basis various examples - can name important tools and concepts of Lean Manufacturing und Management and concerning of their mode of action / statement characterized as e.g. Heijunka, Muda/Mura/Muri, etc. - get an overview of the main instruments of the sub regions Lean Manufacturing/Lean Production, Lean Administration, Lean Maintenance etc.					
3	Contents - General principles, concepts and applications of lean management - Development history Lean Management (from the Toyota Production System to Lean Enterprise, or the Lean Business System) - Types of waste and their identification - Basics of Value Stream Mapping in production - Forms of complexity reduction in production and administration - Advantages of pull orientation with practical game experience do (transfer rate) 5S as an entry tool - A3 Report - Forms of visualization - Poka Yoke as an important design principle					
4	Teaching Methods Faculty lecture, moderated discussion, group work, simulations					
5	Content-Related Module Prerequisites Module 'Produktion und Logistik' (Production and Logistics)					

6	Formal Module Prerequisites none																																		
7	Type of Exams written exam (60 min.) (100%) Examlanguage: English																																		
8	Prerequisite for the Granting of Credits passed module examination																																		
9	This Module Appears in: <table> <thead> <tr> <th>Course of Studies</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_ÄO2019_WS2024/25</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2015/16</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Internationale Wirtschaft - Emerging Markets (Bachelor Plus)_WS2015/16</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_SoSe2025</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Modules in English at HRW</td><td>Elected Specialization</td></tr> <tr> <td>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</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 - Maschinenbau_BPO2025</td><td>Elective Module</td></tr> </tbody> </table>	Course of Studies	Status	Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_ÄO2019_WS2024/25	Elective Module	Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2015/16	Elective Module	Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19	Elective Module	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19	Elective Module	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25	Elective Module	Internationale Wirtschaft - Emerging Markets (Bachelor Plus)_WS2015/16	Elective Module	Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_SoSe2025	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_BPO2025	Elective Module	Modules in English at HRW	Elected Specialization	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Elective Module	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Elective Module	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Elective Module	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Elective Module
Course of Studies	Status																																		
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_ÄO2019_WS2024/25	Elective Module																																		
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2015/16	Elective Module																																		
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19	Elective Module																																		
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19	Elective Module																																		
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25	Elective Module																																		
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets (Bachelor Plus)_WS2015/16	Elective Module																																		
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_SoSe2025	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_BPO2025	Elective Module																																		
Modules in English at HRW	Elected Specialization																																		
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Elective Module																																		
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Elective Module																																		
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Elective Module																																		
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Elective Module																																		
10	Weighting of Grade in Relationship to Final Grade Weighting equals the proportion of module credits in relationship to the total number of grade-relevant credits																																		

11	Additional Information / Literature Other information / literature: The module lessons are in English. Any form of the Assignment is in English as well IHL: Wahlkatalog Logistik Required reading will be announced every semester. • George Koenigsaecker: Leading the Lean Enterprise Transformation, Productivity Pr Inc: 2nd Ed. , 2012 • Jeffery K. Liker: The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer, McGraw-Hill: 1 edition, 2003 • Taiichi Ohno: Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production, Productivity Press: 1st Edition, 1988 • Mike Rother, John Shook: Learning to See: Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate MUDA, Lean Enterprise Institute: Version 1.4, 1999 • Mike Rother: Toyota Kata: Managing People for Improvement, Adaptiveness and Superior Results, McGraw-Hill: 1st Ed., 2009 • James P. Womack, Daniel T. Jones, Daniel Roos: The Machine That Changed the World: The Story of Lean Production-- Toyota's Secret Weapon in the Global Car Wars That Is Now Revolutionizing World Industry, Free Press: Reprint edition, 2007
----	---

Blue Science

Modulname		Blue Science			
Modulname englisch		Blue Science			
Modulverantwortliche/r		hrw\christian.cornelisse			
Dozent/in		Bönner, Alexander; Cornelissen, Christian; Dorschu, Alexandra; Geisler, Stefan; Ulrich, Hartmut			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BS1	180 h	6	ab dem 5. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	Gruppenprojekt: 4 SWS		4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Gruppenprojekt
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden				
	• erwerben ein umfassendes Verständnis zu den jeweiligen Themen der Fallbeispiele / Planspiele • vertiefen eine Auswahl dieser Themen, insbesondere in einem selbst entwickelten Planspiel • evaluieren das erlangte Wissen hinsichtlich ihrer Relevanz und ihres Beitrags für das Gesamthemenspektrum des Moduls • entwickeln und planen darauf basierend ein geeignetes Projekt, um die Thematik ihres Planspiels den anderen Kursteilnehmern zu vermitteln und führen dieses Projekt durch • bewerten abschließend kritisch das entwickelte Planspiel und seine mögliche Verwendung in zukünftigen Modulen zu dieser Thematik • stärken dabei ihre Kompetenzen hinsichtlich Teamarbeit und wissenschaftlich selbständiger Recherche				
	The students				
	• acquire a comprehensive understanding of the respective topics of the case studies / business games • deepen a selection of these topics, especially in a self-developed business game • evaluate the acquired knowledge with regard to its relevance and contribution to the overall range of topics of the module • develop and plan a suitable project based on this knowledge in order to communicate the topic of their simulation game to the other course participants and carry out this project • evaluate critically the developed simulation and its possible use in future modules on this topic. • strengthen their competences in terms of teamwork and independent scientific research.				
3	Inhalte				
	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:				
	• Demokratie und Demokratieverständnis • Gesellschaftliche Werte				

	• Diskussions- und Diskurskultur • Analyse von gesellschaftlichen Strömungen • Bedeutung von Nachhaltigkeit • Vereinbarkeit von Ökologie und Ökonomie • Bedeutung der Globalisierung • Rolle der Sozialsysteme • Soziale Verantwortung des Einzelnen in unserer Gesellschaft <i>The module deals with the meaning of our ethical and social values in the form of case studies and - partly self-developed - simulation games, among others with regard to the following aspects:</i> • <i>Democracy and understanding of democracy</i> • <i>Social values</i> • <i>Culture of discussion and discourse</i> • <i>Analysis of social trends</i> • <i>Importance of sustainability</i> • <i>Compatibility of ecology and economy</i> • <i>Importance of globalization</i> • <i>Role of social systems</i> • <i>Social responsibility of the individual in our society</i>
4	Lehrformen Planspiele und Projektarbeit in Kleingruppen <i>Simulation games and project work in small groups</i>
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine <i>none</i>
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine <i>none</i>
7	Prüfungsformen Schriftliche Ausarbeitung: Erstellung eines Prüfungssprache: Deutsch Portfolios mit Teilleistungen (20 Seiten) (100%)
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung (die genannten Teilleistungen werden im ersten Modultermin festgelegt) <i>Passed module examination (the partial performances mentioned will be determined in the first module date).</i>
9	Verwendung des Moduls in: Studiengang Status

Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_ÄO2019_WS2024/25	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
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25	Wahlmodul
Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Wahlmodul
Energie- und Wassermanagement_WS2018/19	Wahlmodul
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_SoSe2025	Wahlmodul
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16	Wahlmodul
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19	Wahlmodul
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlmodul
Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul
Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025	Wahlmodul

	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021_ÄO2025	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits <i>The weighting results from the share of credits of the module in the total number of grade-relevant credits</i>	
11	Sonstige Informationen / Literatur 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), setzt aber einen breiteren Fokus, über die Ingenieurwissenschaften hinaus. <i>The elective module is interdisciplinary in nature and is recognized in a variety of Bachelor's programs at the HRW. It is supported by students (student tutors), with several professors from different departments in the background.</i> <i>The concept is based on the 'Blue Engineering' concept of universities in Berlin, Düsseldorf and Hamburg (www.blue-engineering.org), but has a broader focus beyond engineering.</i>	

Computergestützte Produktentwicklung und -fertigung

Modulname		Computergestützte Produktentwicklung und -fertigung			
Modulname englisch		Computer Aided Product Development and Manufacturing			
Modulverantwortliche/r		hrw\joachim.friedhoff			
Dozent/in		Friedhoff, Joachim;			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden • können wesentliche CAE-Methoden, deren Anwendung, Möglichkeiten und Grenzen benennen • können Begriffe wie Modellierung, Simulation und CNC im Kontext der computergestützten Produktentwicklung und -fertigung kontextgerecht interpretieren • können mathematisch/physikalische Grundlagen für die Modellierung und Simulation erläutern • könne Strategien für die computergestützte Fertigung und die Abhängigkeit vom vorhandenen Maschinenpark beurteilen • bekommen detaillierte Einblicke in den Produktentwicklungsprozess und können softwaregestützte Methoden hinsichtlich wirtschaftlicher Aspekte beurteilen • können Softwaresysteme für Design/Konstruktion, FEM, Reverse Engineering, VR und CNC-Fertigung anwenden				
3	Inhalte • Computer Aided Design • Computer Aided Manufacturing • 3D Scan und Reverse Engineering • Virtual Reality • Additive Fertigung • Rapid Prototyping				
4	Lehrformen Vorlesung mit integriertem Praktikum				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Praktikumsbericht (100%) Prüfungssprache: Deutsch				

8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung												
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
Studiengang	Status												
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul												
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul												
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul												
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul												
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul												
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits												
11	Sonstige Informationen / Literatur												

Digitale Simulation Hydraulischer Systeme

Modulname		Digitale Simulation Hydraulischer Systeme			
Modulname englisch		Digital Simulation of Hydraulic Systems			
Modulverantwortliche/r		hrw\hartmut.ulrich			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Hartmut Ulrich			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
DSHS	180 h	6	ab dem 6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Projekt: 4 SWS		Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Projekt 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden • beherrschen die Modellbildung hydraulischer Systeme • kennen marktübliche Softwaretools zur Simulation hydraulischer Systeme und können beurteilen, welche zur Lösung komplexer Problemstellungen geeignet sind • können problemorientiert digitale Simulationen einsetzen und komplexe Problemstellungen lösen				
3	Inhalte Hydraulik • theoretische Grundlagen Modellbildung hydraulischer Systeme • Berechnungsgrundlagen der Hydraulik • nichtlineare und lineare Differentialgleichungssysteme Simulationsmethoden • Model-in-the-Loop • Hardware-in-the-Loop Simulationstools • Matlab/Simulink • DSHplus				
4	Lehrformen Lehrform Projekt: Die Studierenden arbeiten unter Leitung des Dozenten in Teams an einer komplexen hydraulischen Simulationsaufgabe.				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagenmodule Strömungsmechanik				

6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine												
7	Prüfungsformen Die Beurteilung setzt sich aus drei Komponenten zusammen - Erreichen des vereinbarten Projektziels - Präsentation der Ergebnisse - Fachgespräch												
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Erfolgreiches Absolvieren der Prüfungen												
9	Verwendung des Moduls in: <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>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul
Studiengang	Status												
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul												
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul												
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul												
Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul												
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul												
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits												
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: Numerische Mathematik, Bollhöfer, vieweg studium Matlab und Simulink lernen, Beucher, Pearson Studium Hydraulik-Grundlagen, Komponenten, System, D. Will, Springer Vieweg												

Digitalisierung von Produktionsprozessen

Modulname		Digitalisierung von Produktionsprozessen			
Modulname englisch		Digitalisation in production processes			
Modulverantwortliche/r		hrw\marc.stautner			
Dozent/in		Stautner, Marc;			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind mit der digitalen Prozesskette von der Konstruktion bis zur Produktion und deren Eigenschaften und Anwendungen vertraut und können diese an konkreten Beispielen klassifizieren. Die Studierenden können die verschiedenen Glieder der digitalen Prozesskette erklären. Die Studierenden können Anbindungen mit Hilfe von OPCUA selbst entwickeln. Die Studierenden können ein digitales Abbild eines Produktionssystems in einer Planungsumgebung entwickeln und für die digitale Prozessgestaltung nutzen. Die Studierenden können den Nutzen von Teillösungen benennen und Vor- und Nachteile einschätzen. Die Studierende sind in der Lage für konkrete Anwendungsfälle Lösungsansätze zu konzipieren. Die Studierende sind in der Lage digitale Ansätze mit Anwendern und Informatikern abzustimmen. Die Studierenden können die Konzepte hinter Industrie 4.0 und Digitalen Zwilling erläutern und Empfehlungen zur Anwendung geben.				
3	Inhalte • Historie / State of the Art / Was ist Digitalisierung? • Digitale Komponenten in Produktionsprozessen. • Wie wird Industrie 4.0 genutzt? • Anwendung des Digitalen Zwillings. • Predictive Maintenance • Hardware und Software für Digitalisierung (Sensoren, SW Schnittstellen (OPCUA)) • Digitalisierung als Change Prozess / Disruptive Digitalisierung • Informatik als wichtiger Partner • Digitalisierung in Beispielen / Dental / Optik / Medizin / 3D Druck / Handwerk • Neue Ziele der Digitalisierung z. B. Künstliche Intelligenz				
4	Lehrformen				

	• <i>Vorlesung</i> • <i>Praktikum</i>												
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Informatik oder anderweitig erhaltene grundlegende Programmierkenntnisse.												
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine												
7	Prüfungsformen Portfolioprüfung (100%) Prüfungssprache: Deutsch												
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung.												
9	Verwendung des Moduls in: <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>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
Studiengang	Status												
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul												
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul												
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul												
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul												
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul												
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits												
11	Sonstige Informationen / Literatur <i>Eine aktuelle Literaturliste wird zu Beginn der Veranstaltung verteilt.</i>												

Einführung in die rechnergestützte Mathematik (COIL-Modul mit der TU-Kreta)

Modulname		Einführung in die rechnergestützte Mathematik (COIL-Modul mit der TU-Kreta)				
Modulname englisch		Introduction to computational mathematics (COIL module with TU Crete)				
Modulverantwortliche/r		hrw\klaus.giebermann				
Dozent/in		Giebermann, Klaus				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch, Englisch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS		Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sollen ◦ in interkulturellen Teams gemeinsam Probleme lösen können ◦ Methoden der rechnergestützten Mathematik auf konkrete Probleme des Maschinenbaus anwenden können ◦ komplexe Aufgabenstellungen in Teilprobleme vereinfachen und einzeln lösen können ◦ mathematische Modelle für technische Problemstellungen finden können ◦ verschiedene Lösungsverfahren der Numerischen anwenden und miteinander vergleichen können					
3	Inhalte • Grundlagen der rechnergestützten Modellbildung (Zahlendarstellung, Fehlerquellen durch Modellierung und Rechnung) • Aufarbeitung von Daten mit Matlab, Excel und anderen Programmen • Analyse und grafische Aufarbeitung von Messdaten (Interpolation, Regression, Filterung/Glättung) • Numerische Bausteine: • Lösung von nichtlinearen Gleichungen • Lösung von linearen und nichtlinearen Gleichungssystemen • Optimierung mit und ohne Nebenbedingungen • Numerische Quadratur • Numerische Interpolation (Splines) • Numerische Verfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen Anwendung der numerischen Bausteine in einem größeren Beispiel (z.B. partielle Differentialgleichungen, Mehrkörpersystem, Optimierung o. ä.) und grafische Präsentation der Resultate					
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden praktischen Übungen. Das Modul wird in Zusammenarbeit mit der Technischen Universität Kreta (TUC) als COIL-Modul angeboten (Collaborative Online International Learning). Während der Projektwoche werden die					

	Studierenden die TUC besuchen und vor Ort Projekte mit dortigen Studierenden Projekte bearbeiten und ihre Ergebnisse präsentieren.						
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine						
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine						
7	Prüfungsformen Schriftliche Ausarbeitung (12 Seiten) (100%) Prüfungssprachen: Englisch, Deutsch						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfungen						
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
Studiengang	Status						
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul						
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur Wolfgang Dahmen und Arnold Reusken: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer						

Energieeffizienz

Modulname		Energieeffizienz			
Modulname englisch		Energy Efficiency			
Modulverantwortliche/r		hrw\irrek.wolfgang			
Dozent/in		Prof. Dr. Viktor Grinewitschus, Prof. Dr. Wolfgang Irrek			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
EEF	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Praktikum: 1 SWS Vorlesung: 4 SWS		Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Praktikum max. 15 Vorlesung max. 150 bzw. 120
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können 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). [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.]				
3	Inhalte Ein Fokus liegt auf der Steigerung der Energieeffizienz und dem Energiesparen in Wohn- und Nichtwohngebäuden: • Anforderungen der Gebäudenutzer:innen • Energieeffizienz der Gebäudehülle • Energieeffiziente Gebäudetechnik, insbesondere Wärmeerzeugung (Heizung), Wärmeverteilung (Pumpen, Hydraulik), Lüftung • Energieeffizienzsteigerungen im Zusammenspiel von Anforderungen und Verhalten der Nutzer:innen, Gebäudehülle und Gebäudetechnik • Energieeffiziente Beleuchtung				

	• Energieeffiziente Haushaltsgeräte • Energieeffiziente Informations- und Kommunikationstechnologie Dabei relevante Aspekte: • Energieeffizienz-Definitionen • Theoretische, technische, wirtschaftliche und realisierbare Potenziale • Energieanalysen und Energiemanagement • Energieeffizienztechnik • Technische und organisatorische Umsetzung von Energieeinsparmaßnahmen • Wirtschaftliche Bewertung von Energieeffizienz- bzw. Energieeinsparmaßnahmen • Wirkungen von Energieeffizienz-Steigerungen und ihre Messbarkeit • Marktakteure, Produkte und Dienstleistungen, Marktprozesse, Markttransformation und politisch-administrative Instrumente zur Steigerung der Energieeffizienz. • Wesentliche Normen, Gesetze, Verordnungen und Richtlinien.
4	Lehrformen Vorlesung und Praktikum Das Praktikum besteht aus folgenden Elementen: a) Erläuterung und Erprobung des Umgangs mit dem Energiemessgerätekofter für die Durchführung einer häuslichen Energieanalyse; Besprechung vorläufiger Ergebnisse der häuslichen Energieanalyse. b) Messtechnische Bestimmung und Untersuchung der Effizienz einer ausgewählten Wärmeerzeugungstechnologie. c) Bemessungsgrundlagen zur Heizlast und Auslegung von Wärmeerzeugern und Optimierung von Verteilsystemen mittels hydraulischem Abgleich an einem entsprechenden Versuchsstand.
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit zu den von Prof. Grinewitschus gelehrtten Inhalten (90 min) (50%) Schriftlicher Bericht zu den von Prof. Irrek gelehrtten Inhalten (Häusliche Energieanalyse mit Hilfe eines Energiemessgerätekofters) (15-25 Seiten Inhalt) (50%) 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.)
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum. Die Modulprüfungen 'Schriftlicher Bericht' und 'Klausur' sind insgesamt zu bestehen.
9	Verwendung des Moduls in:

	Studiengang	Status
	Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025	Wahlmodul
	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Wahlmodul
	BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22	Wahlmodul
	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul
	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Pflichtmodul
	Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	Wahlmodul
	Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Wahlmodul
	Energie- und Wassermanagement_WS2018/19	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul
	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul
	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Pflichtmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Pflichtmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
11	Sonstige Informationen / Literatur Literaturliste wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben.	

Entwicklung und Produktion eines Rennwagens - Formula Student

Modulname		Entwicklung und Produktion eines Rennwagens - Formula Student				
Modulname englisch		Development and production of a racing car - Formula Student				
Modulverantwortliche/r		hrw\katja.roesler				
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Katja Rösler				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer		Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
		180 h	6	4. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Seminar: 1 SWS Projekt: 3 SWS		Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h		geplante Gruppengröße Seminar 15 Projekt 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden • können komplexe technische und / oder wirtschaftliche Fragestellungen bei der Entwicklung und Produktion eines Rennwagens für den Formula Student Wettbewerb gemäß Regelwerk eigenständig bearbeiten • sind in der Lage die Anforderungen als selbständiges, interdisziplinäres, wissenschaftliches Team umzusetzen • planen interdisziplinäre Interaktionen zwischen Design / Engineering als wechselwirksam ergänzendes, bereicherndes Teamerlebnis und zielführendem Ergebnisprozess in der Rennwagenentwicklung • präsentieren regelmäßig vor Teampartner, Sponsoren und Juroren in deutscher und in englischer Sprache					
3	Inhalte Der Fokus liegt auf der fachlichen Selbstverwirklichung der Studierenden, wobei sowohl Inhalte aus einer fachlich relevanten Disziplin, als auch interdisziplinäre Projekte verwirklicht werden können, anhand derer das jeweilige Fachwissen ausgebaut wird. Inhalte der Prüfungsleistungen stammen interdisziplinär z.B. aus unterschiedlichen Gebieten. Dabei wird ein interdisziplinärer Output zwar begrüßt – die Projekte die zur Modulleistung führen sind jedoch klar auf den jeweiligen Studiengang ausgerichtet: 1.Betriebswirtschaftliche Inhalte • Projektmanagement / Management • Businessplan / Kostenplan für einen Rennwagen und Cost Analysis mit englischsprachigen Abgaben und englischsprachigen Präsentationen • Marketing: Ausprägung von Alleinstellungsmerkmalen und funktional besonderen Merkmalen • Sponsoring/ Sponsoringkonzepte • Design des Rennwagens 2.Technische Inhalte (insb. Maschinenbau und Elektrotechnik sowie Informatik) • Konstruktion, Simulation, Optimierung, Fertigung und Erprobung der Baugruppen/ Rennwagen					

	• Produktsymmetrie, Funktionsgeometrie, Zuordnungsoptimierung • Elektrik, E-Motor, Steuergeräte, Akkus • Messtechnik, CAN Bus, Telemetrie • Autonomes Driving • Eruierung neuester technischer und wissenschaftlicher Erkenntnisse zeitgemäßer Fahrzeugstudien																														
4	Lehrformen Vorlesung, Seminar, Praktikum, Meeting																														
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Grundlagenmodule der ersten drei Semester																														
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine																														
7	Prüfungsformen Testat, Bericht, Seminarvortrag																														
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandenes Testat; Bericht und Vortrag 100 %; Teilnahme an jour fixe Meetings																														
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Bauingenieurwesen_BPO2014 BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Bauingenieurwesen_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Finanzwirtschaft und Management</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2023</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2013/14</td><td>Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	Bauingenieurwesen_BPO2014 BPO2017	Wahlmodul	Bauingenieurwesen_BPO2025	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Finanzwirtschaft und Management	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25	Wahlmodul	BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22	Wahlmodul	E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul	E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul	Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	Wahlmodul
Studiengang	Status																														
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																														
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																														
Bauingenieurwesen_BPO2014 BPO2017	Wahlmodul																														
Bauingenieurwesen_BPO2025	Wahlmodul																														
Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025	Wahlmodul																														
Betriebswirtschaftslehre - Finanzwirtschaft und Management	Wahlmodul																														
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Wahlmodul																														
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19	Wahlmodul																														
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25	Wahlmodul																														
BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22	Wahlmodul																														
E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul																														
E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul																														
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul																														
Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	Wahlmodul																														

	Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Wahlmodul
	Energie- und Wassermanagement_WS2018/19	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul
	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul
	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Wahlmodul
	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul
	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
	Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlmodul
	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
11	Sonstige Informationen / Literatur Regelwerk FSAE; Spezifische Literatur wird zu Modulstart bekannt gegeben IHL:Wahlkatalog Logistik	

Erstellen von Ingenieur- und Berechnungstools mit EXCEL

Modulname		Erstellen von Ingenieur- und Berechnungstools mit EXCEL			
Modulname englisch		Creating engineering and calculation tools using EXCEL			
Modulverantwortliche/r		hrw\arne-rasmus.jost			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Arne-R. Jost			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Seminar: 4 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Seminar 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden • können einfache und kompliziertere Berechnungstools für den ingenieurmäßigen Gebrauch erstellen, • können bestehende Programme an aktuelle Problemstellungen anpassen, • können Fehlermeldungen in Excel gezielt zur Berechnung einsetzen, • können vorhandene technische Probleme in Excel abbilden.				
3	Inhalte • Allgemeine Einführung in das Tabellenkalkulationsprogramm EXCEL • Erstellen von einfachen Ingenieur- und Berechnungstools unter Verwendung von EXCEL-Funktionen • Verwendung von komplexeren EXCEL-Funktionen				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Mündliche Prüfung (15 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits bestandene Modulprüfung				
9	Verwendung des Moduls in:				

	<table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</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 - Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
Studiengang	Status														
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul														
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul														
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul														
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul														
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul														
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul														
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits														
11	Sonstige Informationen / Literatur														

Fahrdynamik und Handling

Modulname		Fahrdynamik und Handling				
Modulname englisch		Driving Dynamics and Handling				
Modulverantwortliche/r		hrw\katja.roesler				
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Dipl. Math. Katja Rösler				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
WM 22: FDH	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung Praktikum: 2 SWS Seminar: 1 SWS Vorlesung: 1 SWS		Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Praktikum max. 15 Seminar 15 Vorlesung max. 150 bzw. 120	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden - kennen die Grundlagen die theoretischen Grundlagen der Fahrdynamik und die zugehörigen Testverfahren - sind in der Lage, fahrdynamische Erprobungen exemplarisch durchzuführen und auszuwerten - können fahrdynamische Optimierungen und Abstimmungen auch mittels Simulation durchzuführen - sind in der Lage, die Physik der Fahrdynamik, die Erprobungsbedingungen und exemplarische Optimierungen sowie aktuelle Trends darzulegen					
3	Inhalte - theoretische Grundlagen (Einspurmodell, Zweispurmodell, ...) und Testverfahren (Fahrmanöver) - Erprobung in der Praxis: subjektive und objektive Bewertung, genormte Testverfahren - Software und Simulation: Chancen und Grenzen (Adams, CarMaker) - Auslegung, Optimierung und Abstimmung - Kunde und Trends					
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitendem Semesterprojekt (Erprobungs- und Simulationsaufgabe aus dem Bereich Fahrdynamik)					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen allgemeine Fahrzeugtechnik					
6	formale Teilnahmevoraussetzungen Bestandene Modulprüfungen des 1. und 2. Fachsemesters (siehe §17 der gültigen BPO)					
7	Prüfungsformen Testat (be/nb), Praktikum (be/nb), Schriftliche Ausarbeitung mit Präsentation (100%)					
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandenes Testat, bestandenes Praktikum, bestandene schriftliche Ausarbeitung mit Präsentation					

9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th data-bbox="269 241 1182 282">Studiengang</th><th data-bbox="1182 241 1410 282">Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="269 309 1182 349">Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td data-bbox="1182 309 1410 349">Wahlmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="269 376 1182 416">Maschinenbau_BPO2025</td><td data-bbox="1182 376 1410 416">Wahlmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="269 443 1182 483">Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td data-bbox="1182 443 1410 483">Wahlmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="269 510 1182 551">Mechatronik_BPO20XX</td><td data-bbox="1182 510 1410 551">Wahlmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="269 577 1182 618">Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</td><td data-bbox="1182 577 1410 618">Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul
Studiengang	Status												
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul												
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul												
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul												
Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul												
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul												
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits												
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: Mitschke, M.; Dynamik der Kraftfahrzeuge; Springer; Berlin Heidelberg Heißing, B. / Ersov, M. / Gies, S.; Fahrwerkhandbuch: Grundlagen, Fahrdynamik, Komponenten, Systeme, Mechatronik, Perspektiven; Vieweg+Teubner Verlag Isermann, R.; Fahrdynamik-Regelung: Modellbildung, Fahrerassistenzsysteme, Mechatronik; Vieweg+Teubner Verlag Schramm, D. / Hiller, M. / Bardini, R.; Modellbildung und Simulation der Dynamik von Kraftfahrzeugen; Springer; Berlin Heidelberg												

Fahrerassistenzsysteme

Modulname		Fahrerassistenzsysteme				
Modulname englisch		Driver Assistance Systems				
Modulverantwortliche/r		hrw\anselm.haselhoff				
Dozent/in		Prof. Dr. Anselm Haselhoff, Prof. Dr. Katja Rösler				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
FAS	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	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	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
	Die Studierenden können • den Aufbau und die Funktionen ausgewählter Fahrerassistenzsysteme skizzieren und erläutern. • Anhand eines vorgegebenen Entwurfs ein beispielhaftes Fahrerassistenzsystem implementieren, simulieren sowie die erreichten Ergebnisse dokumentieren und bewerten. • ausgewählte Algorithmen der Funktionsentwicklung anwenden und implementieren. • Anforderungen an Sensoren zur Erfassung und Interpretation des Fahrzeugumfelds prüfen und geeignete Sensoren auswählen.					
3	Inhalte					
	Grundlagen • Verkehrssicherheit und Potenziale von Fahrerassistenzsystemen sowie autonomes Fahren • Fahrsicherheit in Kraftfahrzeugen (aktive und passive Sicherheit)					
	Intelligente Sensorsysteme • Sensoren und Messprinzipien (z.B. Radar- und Kamerasensorik) • Funktionsweise intelligenter Sensorik (z.B. Bildverarbeitung, Mustererkennung, Sensorfusion)					
	Fahrerassistenzsysteme • Videobasierte Systeme (z.B. Fahrzeug-, Fußgänger-, Fahrspur-, Verkehrszeichenerkennung) • Systeme auf Stabilisierungsebene (z.B. ESP) • Systeme auf Bahnführungsebene (z.B. Spurhaltung, Adaptive Cruise Control, Einparkassistent)					
	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	Lehrformen Vorlesung, Seminar und Praktikum im Labor und am realen Fahrzeug																										
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine																										
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine																										
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (50%) Prüfungssprache: Deutsch Seminararbeit (15 Seiten) (25%) Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch Vortrag (30 min.) (25%) Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch Alternativ: Projektarbeit (Umsetzung & 15 Seiten) (75%) Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch Vortrag (30 min.) (25%) Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch																										
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung und bestandenenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)																										
9	Verwendung des Moduls in: <table> <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>Angewandte Informatik_BPO2024</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>Energieinformatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</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	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlpflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlpflichtmodul
Studiengang	Status																										
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlpflichtmodul																										
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																										
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																										
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																										
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																										
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																										
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																										
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul																										
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																										
Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul																										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlpflichtmodul																										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlpflichtmodul																										
10	Stellenwert der Note für die Endnote																										

	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits
11	Sonstige Informationen / Literatur 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

Modulname		FEM-Simulation			
Modulname englisch		FEM-Simulation			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Christoph Kesselmanns			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Christoph Kesselmanns			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
WM 28: FEM	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	Seminar: 4 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Seminar 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden • können die Finite-Elemente-Methode (FEM) als etabliertes Berechnungswerkzeug innerhalb des Produktentstehungsprozesses anwenden • verstehen notwendige theoretische Grundlagen der numerischen Berechnung • verstehen den Nutzen sowie die Nachteile der numerischen Berechnung im Vergleich zur analytischen Rechnung oder zum praktischen Versuch • beherrschen die konstruktionsbegleitende Modellbildung, Simulation und Auswertung der Ergebnisse für unterschiedliche Anwendungsbereiche • lernen praxisbezogen die Anwendung der FEM mit dem kommerziellen Softwaresystem ANSYS (statisch-mechanische Analyse, Modalanalyse, Eigenwert-Beulanalyse, thermisch-stationäre Analyse, Parameter- und Topologieoptimierung) • kennen typische Fehlerquellen der FEM und lernen, Ergebnisse stets durch Plausibilitätsprüfungen zu verifizieren • wissen, wie durch Modellreduktion aus komplexen Modellen vereinfachte Berechnungsmodelle erstellt werden • beherrschen die Erstellung von Berechnungsberichten				
3	Inhalte 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	Lehrformen				

	Seminaristischer Unterricht																
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Module: Mechanik I und II Grundverständnis der Konstruktionslehre Grundverständnis für Maschinenelemente Beherrschung eines CAD-Systems (SolidWorks, NX, ...)																
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine																
7	Prüfungsformen Schriftliche Ausarbeitung (3 Seiten) (50%) Prüfungssprache: Deutsch Schriftliche Ausarbeitung (15 Seiten) (50%) Prüfungssprache: Deutsch																
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits 1. Schriftliche Ausarbeitung (Einzelprojekt ohne Präsentation) als Zulassungsvoraussetzung für die 2. Schriftliche Ausarbeitung (Gruppenprojekt mit Präsentation)																
9	Verwendung des Moduls in: <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>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
Studiengang	Status																
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul																
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																
Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul																
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul																
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul																
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul																
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: Praxisbuch FEM mit Ansys Workbench (Christof Gebhard; Hanser-Verlag) Finite Elemente Analyse für Ingenieure (Rieg, Hackenschmidt, Alber-Laukant; Hanser-Verlag) FEM für Praktiker Band 1: Grundlagen (Müller, Groth; Expert-Verlag)																

Grundlagen des Circular Economy Managements

Modulname		Grundlagen des Circular Economy Managements			
Modulname englisch		Basics of Circular Economy Management			
Modulverantwortliche/r		hrw\irrek.wolfgang			
Dozent/in		N.N.			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	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	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können... ... 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	Inhalte 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	Lehrformen Dozentenvortrag, moderierte Diskussion, Übungsaufgaben, aktuelle Fallanalyse, ggf. Studierendenvorträge oder andere Beiträge der Studierenden				

5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine																						
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine																						
7	Prüfungsformen Lernportfolio (100%) (Prüfungssprache: Deutsch; nach Absprache ggf. auch Englisch)																						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung																						
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</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 - Maschinenbau_BPO2025</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> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
Studiengang	Status																						
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul																						
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul																						
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																						
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul																						
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul																						
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul																						
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul																						
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul																						
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul																						
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul																						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																						
11	Sonstige Informationen / Literatur Das Modul wird im Sommersemester angeboten, sofern Lehrende für das Modul verfügbar sind und sich genügend Studierende für das Modul entscheiden. Literaturempfehlungen werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben.																						

Grundlagen für Unternehmensgründungen und Innovationen

Modulname		Grundlagen für Unternehmensgründungen und Innovationen			
Modulname englisch		Basics for entrepreneurial and innovation activities			
Modulverantwortliche/r		hrw\christian.mueller			
Dozent/in		Prof. Dr. Christian Müller-Roterberg, Dipl. Kff. Liane Trzebiatowski			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
Wahl INNO	180 h	6	5. Semester	jedes Semester (SS in Bottrop; WS in Mülheim)	1 Semester
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	Seminar: 4 SWS		4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Seminar 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden... <u>fachbezogene Lernergebnisse:</u> ... verstehen, welche volks- und betriebswirtschaftliche Potenziale Gründungen bzw. Innovationen besitzen können ... kennen die Voraussetzungen für die Gründung eines Unternehmens ... verstehen die faktischen und rechtlichen Schutzmöglichkeiten von neuen Technologien und Ideen <u>methodische Fertigkeiten:</u> ... wenden Techniken des Technologie- und Innovationsmanagements zur Generierung und Bewertung von neuen Ideen für Produkt-, Dienstleistungs- und Geschäftsmodellinnovationen an; ... wenden Verhandlungstechniken im Zusammenhang einer Unternehmensgründung an (z. B. Investorengespräch) <u>fachübergreifende Kompetenzen:</u> ... erschaffen in Gruppenarbeit mit einer eigenen Geschäftsidee einen (Mini-) Businessplan und können diesen überzeugend präsentieren; ... beurteilen technologische Innovationen hinsichtlich ihrer gesellschaftlich-sozialen sowie ökologischen Auswirkungen				
3	Inhalte • Bedeutung, Formen sowie Erfolgsfaktoren von Innovationen und Gründungen • Methoden zum Entwickeln, Bewerten und Auswählen von neuen Geschäftsideen • Bausteine eines Businessplans • Gründungsmodalitäten und Finanzierung von Unternehmensgründungen • Nachhaltigkeit von Innovationen und Gründungen				

4	Lehrformen Dozentenvortrag, moderierte Diskussion, aktuelle Fallbeispiele, ggf. Exkursionen																																				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine																																				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine																																				
7	Prüfungsformen Wird vom Dozenten zu Beginn des Semesters festgelegt, i.d.R. Seminararbeit (75%) mit Präsentation (25%)																																				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung																																				
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_ÄO2019_WS2024/25</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2015/16</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25</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>Energieinformatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Internationale Wirtschaft - Emerging Markets (Bachelor Plus)_WS2015/16</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_SoSe2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_ÄO2019_WS2024/25	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2015/16	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Internationale Wirtschaft - Emerging Markets (Bachelor Plus)_WS2015/16	Wahlmodul	Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_SoSe2025	Wahlmodul	Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16	Wahlmodul	Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul
Studiengang	Status																																				
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul																																				
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_ÄO2019_WS2024/25	Wahlmodul																																				
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2015/16	Wahlmodul																																				
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19	Wahlmodul																																				
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19	Wahlmodul																																				
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25	Wahlmodul																																				
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																																				
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																																				
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																																				
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets (Bachelor Plus)_WS2015/16	Wahlmodul																																				
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_SoSe2025	Wahlmodul																																				
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16	Wahlmodul																																				
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19	Wahlmodul																																				
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																																				
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul																																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul																																				

	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
10	Stellenwert der Note für die Endnote	
	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
11	Sonstige Informationen / Literatur	
	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

Modulname		Hochleistungswerkstoffe für Luft- und Raumfahrt			
Modulname englisch		High performance materials for aerospace applications			
Modulverantwortliche/r		hrw\martin.schmuecker			
Dozent/in		Prof. Dr. Martin Schmücker			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage • die Werkstoffanforderungen von Bauteilen und Komponenten für Luft- und Raumfahrt, Energie- und Hochtemperaturverfahrenstechnik zu verstehen und prinzipielle Werkstofflösungen zu erarbeiten • die wirksamen Mikromechanismen auf der Basis physikochemischer und werkstoffwissenschaftlicher Grundlagen darzustellen, • Herstellungsaspekte, Mikrostruktur und Eigenschaften der vorgestellten Werkstoffe miteinander zu korrelieren, • geeignete Test- und Charakterisierungsmethoden vorzuschlagen				
3	Inhalte • Einteilung von Verbundwerkstoffen • Verbundwerkstoffe mit keramischen Komponenten (Schichtverbunde, Faserverbunde) • Verbundwerkstoffe mit thermischer und chemischer Stabilität, geringem Gewicht oder hohem Isolationsvermögen für den Einsatz im Flugtriebwerk oder für Hitzeschilde von Raumfahrzeugen • Mechanismen der Zähigkeitssteigerung von Keramik durch Faserverstärkung • Herstellung, Mikrostruktur, Eigenschaften und Hochtemperaturverhalten von keramischen Hochleistungsfasern • Herstellungsverfahren für faserverstärkte Keramiken (Al2O3/Mullit, C/C-SiC, SiC/SiC) • Vor- und Nachteile oxidischer und nichtoxidischer Keramikwerkstoffe • Degradationseffekte im Einsatz bei hoher Temperatur; Oxidation und Korrosion in Luft und Brenngasen • Keramische Schutzschichten als Wärmedämmschichten (TBC=thermal barrier coatings) und/oder zum Oxidations-/Korrosions-/Erosionsschutz (EBC=environmental barrier coatings); Darstellung an Beispielen: ZrO2-Wärmedämmschichten für metallische Turbinenschaufeln und oxidkeramische Schutzschichten für Nichtoxidkeramik • Beschichtungsverfahren • Metallische Hochleistungswerkstoffe aus dem Bereich Luft- und Raumfahrt (Nickelbasis-, Titan- und Aluminium-Legierungen); Konstitution, Mikrostruktur und Eigenschaften • Verstärkung von Metalllegierungen durch keramische Fasern (MMC= metal matrix composites) • Faserverstärkte Polymerwerkstoffe (CFK, GFK)				

4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen												
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Modul Werkstoffwissenschaften												
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine												
7	Prüfungsformen Mündliche Prüfung (30 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch												
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene mündliche Prüfung												
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
Studiengang	Status												
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul												
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul												
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul												
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul												
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul												
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits												
11	Sonstige Informationen / Literatur • K.K. Chawla, Composite Materials, Springer, 1998 • K.K. Chawla, Ceramic Matrix Composites, Kluwer, 2003 • W. Krenkel ((Hrsg.) Ceramic Matrix Composites, Wiley-VCH 2008 • R. C. Reed, The Superalloys: Fundamentals and Applications. Cambridge University Press, 2006 • R. Bürgel, H.-J. Maier, T. Niendorf, Handbuch Hochtemperatur-Werkstofftechnik: Grundlagen, Werkstoffbeanspruchungen, Hochtemperaturlegierungen und –beschichtungen. Springer-Vieweg, 2011 • M. Peters, C. Leyens (Hrsg.), Titan und Titanlegierungen, Wiley-VCH, 2002 • C. Kammer, Aluminium Taschenbuch Band 1, Beuth, 2009												

Innovative Prozesse in der Produktion

Modulname		Innovative Prozesse in der Produktion				
Modulname englisch		Innovative Production Processes				
Modulverantwortliche/r		hrw\schneider.markus				
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Markus Schneider				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
WM 8: IPP	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, • moderne und innovative Fertigungsverfahren und Produktionsprozesse zu beschreiben. • die damit verbundenen Anwendungen, deren Möglichkeiten und Grenzen zuzuordnen. • die technischen und physikalischen Grundlagen der Produktions- und Fertigungsprozesse zu analysieren. • die resultierende Produktqualität und die Wirtschaftlichkeit der Prozesse zu erschließen. • im Team eine innovative technologische Fragestellung zu bearbeiten und die Ergebnisse adressatengerecht und verständlich gegenüber Experten und Laien in mündlicher Form zu präsentieren.					
3	Inhalte • Vermittlung wichtiger Gruppen von modernen Produktions- und Fertigungsverfahren nach DIN (z.B. Urformen, Umformen, Trennen, Fügen u. a.) • Urformen: Metal Injection Moulding, Sprühkompaktieren, Heißisostatisches Pressen, u. a. • Umformen: Wirkmedienbasierte Umformtechnologien, Hochgeschwindigkeitsumformung, Explosivumformung, Magnetumformung • Trennen: Hochgeschwindigkeitszerspanung, umweltgerechte Prozessführung in der Zerspanung, u. a. • Fügen: Laserstrahlschweißen, Elektronenstrahlschweißen, Kleben, Clinchen, u. a. • Additive Fertigung • Alternative Fertigungs- und Produktionsstrategien mit Hinblick auf Leichtbaustrukturen • Verkettete Produktion, Industrie 4.0: Individualisierung, Vernetzung und Kommunikation • Einsatz moderner Simulationsmethoden in Fertigung und Produktion					
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine					
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine					

7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (60 min.) (70%) Prüfungssprache: Deutsch Vortrag (30%) Prüfungssprache: Deutsch														
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene schriftliche Klausurarbeit, bestandene Präsentation														
9	Verwendung des Moduls in: <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>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</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 - Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
Studiengang	Status														
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul														
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul														
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul														
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul														
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul														
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul														
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits														
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: Somborn, R.; Produktionstechnologie; Vincentz-Verlag Uhlmann, E. / Krause, F.-L.; Innovative Produktionstechnik; Fachbuchverlag, Leipzig Gevatter, H.-J. / Grünhaupt, U.; Mess- und Automatisierungstechnik in der Produktionstechnik; Springer Verlag														

Integrativer Leichtbau

Modulname		Integrativer Leichtbau			
Modulname englisch		Integrative Lightweight Technologies			
Modulverantwortliche/r		hrw\thomas.weiler			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Thomas Weiler			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden... • kennen hochmoderne Leichtbauteile und deren Hintergründe • kennen Strategien des Leichtbaus und können diese an Beispielen anwenden • verstehen die „enge Verzahnung“ zwischen Werkstoff, Konstruktion, Fertigung und Kosten im Leichtbau, und die sich daraus ergebenden Restriktionen und Innovationspotentiale • kennen Leichtbau-Werkstoffe sowie deren spezifische Vor- und Nachteile und können diese anforderungsgerecht auswählen • kennen Leichtbau-Fertigungsverfahren sowie deren spezifische Vor- und Nachteile und können diese anforderungsgerecht auswählen • kennen Leichtbau-Konstruktionen sowie deren spezifische Vor- und Nachteile und können diese anforderungsgerecht auswählen • verstehen die Historie von Leichtbauteilen und Treiber für Innovationsprozesse im Leichtbau • erkennen Innovationspotenziale im Leichtbau und im Öko-Design • können Kostenanalysen an Leichtbauprodukten durchführen				
3	Inhalte • Aufbau und Funktionsweise hochmoderner Bauteile im Leichtbau • historische und aktuelle technologische Entwicklungen im Leichtbau • Leichtbaustrategien: ◦ Stoffleichtbau ◦ Fertigungsleichtbau ◦ Formleichtbau ◦ Konzeptleichtbau ◦ Bedingungsleichtbau ◦ Funktionsleichtbau • Kostenrechnung im Leichtbau • Methoden des Öko-Designs • Technologische und wirtschaftliche Wechselwirkungen zwischen Werkstoff, Fertigungsverfahren, Konstruktion und Kosten • Transformationsprozesse von Produkten in leichtere Produkte				

	In Übung: • Analyse realer Leichtbauteile aus der Industrie in 4er-Gruppen • Bauteile sind aktuelle Entwicklungen von Industriepartnern • Bauteile sind an der Hochschule live vorhanden												
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen												
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Produktionsverfahren, Konstruktionslehre und Werkstoffwissenschaften												
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine												
7	Prüfungsformen Mündliche Prüfung (70%) Vortrag Hausarbeit (30%) Prüfungssprache: Deutsch Prüfungssprache: Deutsch												
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits • bestandene mündliche Prüfung • bestandene Präsentation der Übungsergebnisse												
9	Verwendung des Moduls in: <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>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
Studiengang	Status												
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul												
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul												
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul												
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul												
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul												
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits												
11	Sonstige Informationen / Literatur Ashby M. F.: Materials Selection in Mechanical Design, Elsevier Friedrich H. E.: Leichtbau in der Fahrzeugtechnik, Springer Degischer H. P., Lüftl S.: Leichtbau – Prinzipien, Werkstoffauswahl und Fertigungsverfahren, WILEY-VCH												

Kfz-Sachverständigenwesen

Modulname		Kfz-Sachverständigenwesen			
Modulname englisch		Vehicle expertise			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Katja Rösler			
Dozent/in		Debler, Carsten			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS		Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden • können eine Abgrenzung der verschiedenen Arten von Sachverständigen im Bereich Kraftfahrwesen vornehmen (VDI MT 5900) • haben ein Grundverständnis in ausgewählten Bereichen der Kfz-Technik • kennen Mess- und Prüftechnik und deren Einsatzgebiete • kennen Grundsätze der Gutachtenerstellung • haben einen Überblick, über die Abläufe der Unfallrekonstruktion				
3	Inhalte • Überblick „Sachverständige im Bereich Kraftfahrwesen“ • Einführung in ausgewählten Bereichen der Kfz-Technik (z.B. Bremsanlagen, ...) • Einführung in die Themen Mess- und Prüftechnik • Überblick Unfallinstandsetzung (inkl. Lackierung) • Einführung in die Unfallrekonstruktion				
4	Lehrformen Vorlesung mit seminaristischen Anteilen und Übungen				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung				
9	Verwendung des Moduls in:				

	<table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
Studiengang	Status										
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul										
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul										
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul										
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul										
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits										
11	Sonstige Informationen / Literatur										

Kommunikationsstrategien für technische Projekte und Innovationen

Modulname		Kommunikationsstrategien für technische Projekte und Innovationen			
Modulname englisch		Communication strategies for technical projects and innovations			
Modulverantwortliche/r		Jens Watenphul			
Dozent/in		Prof. Dr. Jens Watenphul			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6	ab dem 4. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Seminar: 4 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Seminar 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können ... 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; ... 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; ... 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; ... 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 ...Vertriebspartner*innen über Nutzer*innen-Bedarf und Produktvorteile technischer Innovationen briefen und professionelle Feedbacks bzw. Kritiken reflektieren. ... Stärken und Kosten konservativer vs. neuer Medien in simulierten (Direkt)-Marketing-Ansätzen beleuchten und bei Bedarf zu einem zielführenden und synergetischen Mix zusammenführen.				
3	Inhalte 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: Einführender Überblick über Studien, Kommunikationsmodelle, strategische Herausforderungen, Berufsprofile und pointierte Beispiele zu dem Arbeitsfeld Ressourcen- und Klimaschutz. Übersicht zu Vermeidungspsychologie, Motivationsmustern und Marketingpyramiden von dem				

	Überwinden der Alltagstrance über die Nachfragegestaltung bis zur Handlungsauslösung. Textworkshops zu Pressemitteilungen und Klarheit. Workshops zu Direktmarketing und zu einfach konsumierbaren Visualisierungen über z. B. Bewegtbilder, Infografiken oder Animationen. Die Inhalte werden über Fallstudien, Selbsterarbeitungen, Simulation von Agenturarbeiten und Interviews vertieft.																										
4	Lehrformen Dozentenvortrag, Medieneinführungen, Fallanalysen, stufenweise und moderierte Selbsterarbeitungen in Gruppen																										
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine																										
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine																										
7	Prüfungsformen Mündliche Prüfung (15 min.) (40%) Prüfungssprache: Deutsch Schriftliche Klausurarbeit (60 min.) (60%) Prüfungssprache: Deutsch																										
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfungen																										
9	Verwendung des Moduls in: <table> <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_BPO 2021_ÄO 2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</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 - Maschinenbau_BPO2025</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_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	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_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul																										
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																										
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																										
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																										
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul																										
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul																										
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul																										
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul																										
Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017	Wahlmodul																										
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul																										
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul																										
10	Stellenwert der Note für die Endnote																										

	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits
11	Sonstige Informationen / Literatur Wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben. Dr. Jens Watenphul ist Inhaber und Geschäftsführer der Corporate Values GmbH, Bottrop (http://www.corporatevalues.de).

Kreativitätstechniken in der Produktentwicklung

Modulname		Kreativitätstechniken in der Produktentwicklung			
Modulname englisch		Creative techniques in product development			
Modulverantwortliche/r		hrw\patrick.lagao			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Patrick Lagao			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Seminar: 4 SWS		Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Seminar 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden • erarbeiten sich eigenständig und in Gruppen eine vorgegebene Auswahl an Kreativitätstechniken und sind in der Lage, diese zu erklären. • können grundlegende Moderationstechniken anwenden, um eine Diskussion gezielt zu leiten. • erinnern sich an die grundlegenden Prozesse der Produktentwicklung. • sind schließlich in der Lage, ein bestehendes Problem im Kontext der Produktentwicklung so zu analysieren, dass sie aus ihren vorhandenen Kenntnissen der Kreativitätstechniken ein passendes Instrument auswählen und ein Konzept für die Moderation ausarbeiten können. • können auf Grundlage dieses Konzepts eine Diskussion innerhalb eines Projektteams zu dieser Problemstellung effektiv moderieren.				
3	Inhalte • Kreativitätstechniken ◦ Beispiele: Brainstorming/-writing, 6-3-5, Mindmap, Walt Disney, 6 Hüte, Kopfstand-Methode etc. ◦ Aus der Vielzahl an Kreativitätstechniken wird eine pro Semester wechselnde Kombination ausgewählt. • Moderationstechniken ◦ Für die Durchführung der einzelnen Techniken sind hier Grundlagen der Moderation notwendig. • Produktentwicklung ◦ Übersicht / kurze Wiederholung				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht; Selbsterarbeitung in Gruppen, Umsetzung in praktischen Gruppenübungen				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				

7	Prüfungsformen Mündliche Prüfung (30 min.) (60%) Schriftliche Ausarbeitung (40%) Prüfungssprache: Deutsch Prüfungssprache: Deutsch												
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene mündliche Prüfung und bestandene schriftliche Ausarbeitungen												
9	Verwendung des Moduls in: <table><tr><td>Studiengang</td><td>Status</td></tr><tr><td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr></table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
Studiengang	Status												
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul												
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul												
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul												
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul												
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul												
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits												
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben												

Machine Design Project

Modulname		Machine Design Project			
Modulname englisch		Machine Design Project			
Modulverantwortliche/r		hrw\donga.markus			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Dr. M. Donga			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
WM 32: MDP	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	Seminar: 4 SWS		4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Seminar 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage • eigenständig ein Produkt zu entwickeln. • computergestützte Technologien sinnvoll zur Unterstützung des Produktentwicklungsprozesses anzuwenden. • anhand der Merkmale verschiedener Fertigungsverfahren geeignete Verfahren unter technischen Gesichtspunkten auszusuchen. • die in den Modulen „Konstruktionslehre“, „Konstruktionslehre/CAD“, „Produktionsverfahren“ erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten praktisch anzuwenden. • den Arbeitsprozess sowie die Ergebnisse für Fach- und Nichtfachleute verständlich zu dokumentieren.				
3	Inhalte Inhalte 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	Lehrformen Projektorientiertes Lernen. 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	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Anwendungkenntnisse in SolidWorks.				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen				

	keine								
7	Prüfungsformen Modellierung des Bauteils/ der Baugruppe in SolidWorks als Einzelarbeit. Schriftliche Ausarbeitung zur technischen Auslegung und Fertigung des Bauteils/ der Baugruppe.								
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Prüfungsleistungen sowie bestandene schriftliche Ausarbeitungen und bestandene Präsentation								
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul
Studiengang	Status								
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul								
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul								
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul								
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits								
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: Wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben								

Marketing und technischer Vertrieb

Modulname		Marketing und technischer Vertrieb			
Modulname englisch		Business-to-Business Marketing			
Modulverantwortliche/r		hrw\anne.poger			
Dozent/in		Anne Poger			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
WI-3	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung mit integrierter Übung max. 150 bzw. 120	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, • aus einer Situations- und Marktanalyse Marketingziele abzuleiten und darauf basierend eine Marketingstrategie im Business-to-Business Umfeld zu definieren und deren Umsetzung zu planen, • 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, • 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, • qualitative und quantitative Kundenbewertungen im Business-to-Business durchzuführen, zu interpretieren und Empfehlungen abzuleiten, • die Rolle des technischen Vertriebs zu diskutieren und geeignete vertriebliche Maßnahmen im Laufe des Kundenlebenszyklus abzuleiten, • die Ergebnisse der Projektarbeit in einer Präsentation darzustellen und fokussiert als Gruppenarbeit zu präsentieren.				
3	Inhalte • Grundlagen des Marketings, Business-to-Business vs. Business-to-Consumer • Von der Unternehmensvision zur Umsetzung im Business-to Business Umfeld: ◦ Vision und Mission ◦ Situations- und Wettbewerbsanalyse ◦ Marketingziele, Marketingstrategie, Marketing-Mix Instrumente • Käufer- und Anbieterverhalten im Business-to-Business (Buying Center, Selling Center) • Kundenlebenszyklus, Kundenbewertung • Kauftypen, Kaufphasen • Maßnahmenkontrolle Die Inhalte werden anhand eines Gruppenprojekts praxisnahe erarbeitet und konkret angewendet.				
4	Lehrformen Vorlesung mit integrierter Übung, Dozentenvortrag, moderierte Diskussion, Übungen, Anwendung im Gruppenprojekt				

5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine														
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine														
7	Prüfungsformen Vortrag als Gruppenpräsentation (20 min.) + Prüfungssprache: Deutsch Fragen (5 min.) (100%) Voraussetzung zur Prüfungsteilnahme: erfolgreiche Teilnahme an zwei Zwischenpräsentationen als Gruppenvortrag (je 15 min.) + Fragen (5 Min.)														
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung														
9	Verwendung des Moduls in: <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>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</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>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul
Studiengang	Status														
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul														
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul														
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul														
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Pflichtmodul														
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Pflichtmodul														
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul														
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits														
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: Pflichtlektüre wird in jedem Semester bekanntgegeben														

Maschinenakustik

Modulname		Maschinenakustik			
Modulname englisch		Machine Acoustics			
Modulverantwortliche/r		hrw\winfried.frenschek			
Dozent/in		Dr.-Ing. Marc ter Beek			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	Seminar: 4 SWS		4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Seminar 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden • 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) • können die Dynamik von technischen Systemen mit mehreren Freiheitsgraden mathematisch beschreiben, und das Schwingungsverhalten berechnen (A2, E3) • können akustische und schwingungstechnische Phänomene identifizieren und bewerten (E3) • sind in der Lage, wesentliche Arten der Entstehung, Übertragung und Abstrahlung von Schall zu beschreiben und rechnerisch zu quantifizieren (A3, E3) • sind mit den wesentlichen Beschreibungsgrößen vertraut, um das akustische Verhalten von Maschinen zu quantifizieren (A3, E3) • verstehen die Maschinenakustische Grundgleichung und können diese anwenden (A3, E3) • können basierend auf vermittelten Wirkprinzipien konstruktive Maßnahmen, Konstruktionselemente und Ausführungsbeispiele zur passiven und zur aktiven Lärminderung gestalten (K2, A3) • können die relevanten Normen und Richtlinien einordnen und anwenden (A2) • sind mit vielen Ausführungsbeispielen und praxisrelevanten Details vertraut (K2, A3) • erstellen physikalische und mathematische Modelle angemessener Komplexität zur Abbildung der Systemdynamik und der Akustik (A3, E3) • verfügen über programmiertechnische Kenntnisse, um in Matlab Schwingungs- und Akustikaufgaben einfacher bis mittlerer Komplexität zu lösen (K2,A3)				
3	Inhalte • Grundlagen der technischen Akustik (Luftschall, Körperschall, physiologische Akustik) • Schallmessung und Signalanalyse (Schallpegel, Schallintensität, Fourieranalyse, Digitalmesstechnik) • Grundlagen der technischen Schwingungslehre (Ein- und mehrläufige Schwinger, Eigenwerte, Resonanz) • Entstehung von Schall in Maschinen (Verzahnungen, Wälzlager, Hubkolben, ...) • Übertragung von Schall (Impedanzen, Übertragungsfunktionen, Körperschallmaß) • Abstrahlung von Schall (Abstrahlgrad, Platten, ...) • Maschinenakustische Grundgleichung • Passive Lärminderung (Wirkprinzipien: Dämmung, Dämpfung, Isolation, Tilgung; strukturell-konstruktive Maßnahmen, Konstruktions- und Maschinenelemente zur sekundären Lärm- und				

	Schwingungsminderung) • Aktive Lärminderung: Wirkprinzipien und Ausführungsbeispiele • Modellbildung und Programmierung in Matlab																		
4	Lehrformen Vorlesungen und Übungen																		
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Grundkenntnisse in Matlab																		
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine																		
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch																		
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits bestandene schriftliche Klausurarbeit																		
9	Verwendung des Moduls in: <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>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</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 - Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
Studiengang	Status																		
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																		
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul																		
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																		
Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul																		
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul																		
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																		
11	Sonstige Informationen / Literatur																		

Mensch-Roboter-Kollaboration in der Industrie

Modulname		Mensch-Roboter-Kollaboration in der Industrie			
Modulname englisch		Human-robot collaboration in industry			
Modulverantwortliche/r		hrw\stefanie.voelker			
Dozent/in		Sell, Stefanie			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Seminar: 4 SWS		Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Seminar 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden: • kennen die unterschiedlichen Bauarten und Klassifizierungen von Industrierobotern und typische Aufgaben und Einsatzgebiete. • entwickeln Fähigkeiten zur Kosten-Nutzen-Analyse und Wirtschaftlichkeitsberechnung von Roboterprojekten. • identifizieren wichtige Sicherheitsanforderungen und können diese an einem Roboterarbeitsplatz umsetzen. • sind in der Lage, eine reale Projektaufgabe mit einem kollaborativen Industrieroboter zu gestalten und zu simulieren. • sind in der Lage, praxisnahe Projektberichte und Präsentationen zu erstellen.				
3	Inhalte 1. Einführung in die Industrierobotik: - Geschichte und Entwicklung von Industrierobotern. - Typen, Leistungskennzahlen und typische Anwendungen. 2. Technische Grundlagen: - Grundlegende Robotik- und Kontrollstrukturen. - Sensorik und Vision-Systeme für Industrieroboter. 3. Technische und wirtschaftliche Machbarkeitsbetrachtung eines ausgewählten Arbeitsplatzes 4. Praktisches Projekt: - Sicherheitsanalyse und Implementierung sicherer Mensch-Roboter-Kollaboration. - Entwurf, Simulation und Umsetzung einer Robotik-Aufgabe in einer realen Anwendung direkt am Industrieroboter. - Anwendung verschiedener Programmiermethoden und -werkzeuge zur Roboterprogrammierung und Einbindung benötigter Sensorik. 6. Abschlusspräsentation:				

Metallische Werkstoffe

Modulname		Metallische Werkstoffe				
Modulname englisch		Physical metallurgy				
Modulverantwortliche/r		Martin Schmücker				
Dozent/in		Prof. Martin Schmücker				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage • die spezifischen Eigenschaften metallischer Werkstoffe zu beschreiben • grundlegende Zusammenhänge zwischen Kristallstruktur, Mikrostruktur und den korrelierten Eigenschaften zu verstehen • Die Ursachen funktionaler Eigenschaften (Leitfähigkeit, Magnetismus, Formgedächtniseffekt) zu erklären • Degradationsmechanismen und Einsatzgrenzen metallischer Werkstoffe (Verformung, Kriechen, Oxidation, Ermüdung, Überalterung) einzuordnen und einzuschätzen • Die Grundzüge der Metallurgie und innovative Verfahren der Metallgewinnung (z.B. Reduktion von Eisenerzen durch Wasserstoff) zu verstehen					
3	Inhalte • Kristallstrukturen von Metallen • Heterogene Gleichgewichte, Phasendiagramme • Methoden der Phasen- und Mikrostrukturanalytik: Röntgenbeugung und Rasterelektronenmikroskopie • Mikrostruktur, Defekte und korrelierte Eigenschaften: Leerstellen und Diffusion, Versetzungen und plast. Verformbarkeit, festigkeitssteigernde Mechanismen, Ermüdung • Strukturelle Umwandlungen, martensitische Umwandlung, Härten und Wärmebehandlungen von Stahl, Formgedächtnislegierungen • Erstarrung und Guss • HT-Eigenschaften: Erholung/Rekristallisation; Kriechen, Oxidation • Eigenschaften (Wärmekapazität, el. und therm. Leitfähigkeit, Magn. Eigenschaften) • Gewinnung von Metallen, Fe-Metallurgie durch Direktreduktion, Gewinnung von Al, Ti • Ausgewählte Werkstoffsysteme: • Stähle • Al-Legierungen • Ni-Legierungen • Ti-Leg.					

4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen												
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Modul Werkstoffwissenschaften												
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine												
7	Prüfungsformen Mündliche Prüfung (30 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch												
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits bestandene Modulprüfung												
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
Studiengang	Status												
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul												
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul												
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul												
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul												
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul												
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits												
11	Sonstige Informationen / Literatur 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

Modulname		Moderne Methoden der Regelungstechnik				
Modulname englisch		Modern Methods in Feedback Control Systems				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Kourosh Kolahi				
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. habil. Kourosh Kolahi				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
MMR	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium		geplante Gruppengröße
	Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 2 SWS		5 SWS (= 75 h)	Gesamt: 105 h		Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
	Die Studierenden • kennen die Grenzen des Standardregelkreises, • können Vorsteuerung, Störgrößenaufschaltung und Kaskadenregelung bei den Regelkreisen anwenden und die Ergebnisse bewerten, • sind in der Lage die im Modul vermittelte Theorie selbstständig in den Entwurf linearer Zustandsregelungen und Zustandsbeobachter umzusetzen, • können die Anwendbarkeit der im Modul betrachteten Entwurfsmethoden für die betrachteten Systemklassen beurteilen und sicher mit den Entwurfsmethoden umgehen, • sind in der Lage Systemeigenschaften wie Stabilität, Steuer- und Beobachtbarkeit für unregelte und geregelte Systeme unter den jeweiligen Bedingungen des genutzten Verfahrens zu beurteilen, • können verschiedene Reglertypen in der Umgebung Matlab/Simulink umsetzen, analysieren, bewerten und optimieren, • können Echtzeitsysteme (z.B. dSpace) anwenden, mit welchen eine Regelung an einem realen System umgesetzt werden, • können aus den Vorlesungen bekannte Methoden an mechatronischen und verfahrenstechnischen Laboraufbauten zur Anwendung bringen.					
3	Inhalte • Vertiefungen und Erweiterungen des Standardregelkreises • Grenzen des Standardregelkreises • Vorsteuerung, Störgrößenaufschaltung, Kaskadenregelung • Mehrgrößenregelung, • Anti-Wind-up-Methoden, Stoßfreies Umschalten (Bumpless Transfer) • Smith-Prädiktor, Internal Model Control • Beschreibung dynamischer Systeme im Zustandsraum, Lösung der Zustandsgleichungen • Eigenschaften der Zustandsgleichungen • Zustandsregler durch Polvorgabe • Zustandsbeobachter • Ausblick Das Praktikum vertieft den Stoff der Vorlesungen der SRT und MMR. Als Werkzeug werden dabei MATLAB&Simulink und dSpace-System eingesetzt und in verschiedenen Hardware-Umgebungen					

	betrieben. Versuchsaufbauten: • Inverses Pendel • Mehrtanksystem • Aktive Schwingungsdämpfung • Positionierungssystem • Drehzahlregelung • Druck- und Temperaturregelung														
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen, Praktika														
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine														
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine														
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch														
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung, bestandene Praktikumsberichte														
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <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_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO20XX	Pflichtmodul
Studiengang	Status														
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul														
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul														
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul														
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul														
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul														
Mechatronik_BPO20XX	Pflichtmodul														
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits														
11	Sonstige Informationen / Literatur 1. Lunze, J.: Regelungstechnik 1, Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, Springer 2010 2. Lunze, J.: Regelungstechnik 2, Mehrgrößensysteme, Digitale Regelung, Springer 2008 3. Föllinger, O.; Dörrscheidt, F.; Klittich, M.: Regelungstechnik, Einführung in die Methoden und ihre Anwendung, Hüttig 2008														

- | |
|--|
| 4. Unbehauen, H.: Regelungstechnik I, Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme, Vieweg & Sohn 2005 |
|--|

Weitere Literatur wird in jedem Semester bekannt

Nachhaltige Produktion durch nachhaltiges Produktdesign

Modulname		Nachhaltige Produktion durch nachhaltiges Produktdesign			
Modulname englisch		Sustainable Production by Sustainable Product Design			
Modulverantwortliche/r		hrw\thomas.weiler			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Thomas Weiler			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch, Englisch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Gruppenprojekt: 1 SWS		Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h Selbststudium: 120 h	geplante Gruppengröße max. 150 bzw. 120 Gruppenprojekt
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden... • kennen die globalen Motive für die Entwicklung nachhaltiger Produkte • kennen die Zielgrößen der Nachhaltigkeit, z.B. Ressourceneffizienz, CO2-Neutralität • kennen innovative Produkte mit hohem Nachhaltigkeitscharakter • kennen Strategien und Methoden des Öko-Designs, um nachhaltige Produkte zu entwickeln und können diese anwenden • verstehen die interdisziplinäre Verzahnung zwischen Werkstoff, Konstruktion, Fertigung und Kosten im Bezug zur Nachhaltigkeit und die sich daraus ergebenden Restriktionen und Innovationspotentiale • kennen nachhaltige Werkstoffe sowie deren spezifische Vor- und Nachteile und können diese in neuen Produktdesigns zur Anwendung bringen • kennen nachhaltige Fertigungsverfahren sowie deren spezifische Vor- und Nachteile und können diese in neuen Produktdesigns zur Anwendung bringen • kennen nachhaltige Konstruktionen sowie deren spezifische Vor- und Nachteile und können diese in neuen Produktdesigns zur Anwendung bringen • verstehen den Einfluss von Produktdesignänderungen auf die Umwelt • können Kostenanalysen an Produkten durchführen Soft Skills: Die Studierenden... • können sich mit aktueller Literatur in englischer Sprache auseinanderzusetzen • können sich in Gruppen zum Thema nachhaltige Produktentwicklung auseinanderzusetzen • können sich in englischer Sprache im Thema Nachhaltigkeit ausdrücken				
3	Inhalte Inhalte • Zielgrößen der Nachhaltigkeit • Aufbau und Funktionsweise moderner nachhaltiger Produkte • Historische und aktuelle technologische Entwicklungen nachhaltiger Produkte • Methoden des Öko-Designs • Technologische und wirtschaftliche Wechselwirkungen zwischen Werkstoff, Fertigungsverfahren, Konstruktion und Kosten				

	• Transformationsprozesse von traditionellen in nachhaltige Produkte • Inhalte der Moduleinheiten: 1) Motivation, Grundlagen und Anforderungen 2) Das Lebensende eines Produktes 3) Demontage von Produkten 4) Nachhaltige Montagetechniken 5) Nachhaltige Fertigungstechniken 6) Nachhaltige Konstruktionen 7) Nachhaltige Werkstoffe 8) Bewertungsmethoden für Produktdesigns 9) Zukünftige Maßnahmen für nachhaltige Produkte 10) Gastvortrag aus der Industrie Definitionen: Nachhaltiges Produktdesign wird in diesem Modul definiert als ein ganzheitlicher Gestaltungsansatz zur Schaffung energie- und ressourceneffizienter, recycelbarer Produkte durch ganzheitliche Betrachtung von Werkstoff-, Fertigungs- und Montageauswahl in einer angemessenen Bauteilgestaltung, die alle Nachhaltigkeitsanforderungen erfüllt.
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitendem Gruppenprojekt Thema: Einkauf und Demontage eines modernen Produkts in 4er Teams mit anschließender Analyse hinsichtlich der Nachhaltigkeit aus 4 Sichtweisen: 1) Werkstoffe 2) Fertigungsverfahren 3) Konstruktion 4) Wirtschaftlichkeit
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Produktionsverfahren, Konstruktionslehre, Werkstoffwissenschaften (nur Empfehlung)
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine
7	Prüfungsformen Mündliche Prüfung (15 min.) (70%) Vortrag (15 min.) (30%) Prüfungssprache: Englisch Prüfungssprache: Englisch
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits • bestandene mündliche Klausur • bestandene Präsentation des Gruppenprojekts
9	Verwendung des Moduls in:

	<table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
Studiengang	Status										
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul										
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul										
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul										
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul										
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits										
11	Sonstige Informationen / Literatur										

Nachhaltige Produktion im Spannungsfeld sozial-gesellschaftlicher Verantwortung und wirtschaftlicher Leistungsfähigkeit (Level A)

Modulname		Nachhaltige Produktion im Spannungsfeld sozial-gesellschaftlicher Verantwortung und wirtschaftlicher Leistungsfähigkeit (Level A)			
Modulname englisch		Sustainable production in the field of tension between social responsibility and economic performance (Level A)			
Modulverantwortliche/r		hrw\inga.pollmeier			
Dozent/in		Prof. Markus Schneider/Prof. Inga Pollmeier			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6	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	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden • kennen die Grundlagen und Zusammenhänge einer nachhaltigen Produktion, • werden angeleitet, sich das notwendige Fachwissen und entsprechende Methoden selbstständig zu erarbeiten bzw. eigene Problemlösungen zu entwickeln, • können ausgewählte Themenstellungen im Bereich der nachhaltigen Produktion unter Beachtung technischer, wirtschaftlicher, sozialer, gesellschaftlicher und ethischer Aspekte fachlich und wissenschaftlich korrekt einordnen und beurteilen, • können Ihre Ergebnisse wissenschaftlich korrekt ausarbeiten, dokumentieren und präsentieren.				
3	Inhalte • Einführung in das Thema Nachhaltigkeit in der Produktion • Veranschaulichung des Spannungsfeldes Technik - Ökonomie - Ökologie - Gesellschaft anhand ausgewählter Fallbeispiele				
4	Lehrformen seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeit, moderierte Diskussionen, aktuelle Fallbeispiele				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Portfolio-Prüfung (100%)				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits folgt				
9	Verwendung des Moduls in:				

	Studiengang Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018 Maschinenbau_BPO2025 Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025 Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015 Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018 Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Status Wahlmodul Wahlmodul Wahlmodul Wahlmodul Wahlmodul Wahlmodul
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
11	Sonstige Informationen / Literatur Literaturempfehlungen werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben	

Nachhaltiger Fabrikbetrieb durch Kreislaufwirtschaft

Modulname		Nachhaltiger Fabrikbetrieb durch Kreislaufwirtschaft			
Modulname englisch		Sustainable production with circular economy			
Modulverantwortliche/r		hrw\friedrich.morlock			
Dozent/in		Prof. Morlock, Prof. Weiler			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
NFK	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS		Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden... - kennen den Einfluss der Kreislaufwirtschaft in der Produktion - kennen die Zielgrößen/Kennzahlen der Kreislaufwirtschaft - kennen die Stromarten der Kreislaufwirtschaft im Fabrikbetrieb und können diese mit geeigneten Methoden analysieren - kennen das Datenmanagement in der Kreislaufwirtschaft - kennen Strategien zur Optimierung der Kreislaufwirtschaft - können Methoden/Handlungsfelder zur Optimierung der Kreislaufwirtschaft in der Produktion anwenden - kennen nachhaltige Montage-/Fertigungsverfahren, Konstruktionen und Werkstoffe sowie deren spezifische Vor- und Nachteile und können diese zur Optimierung der Kreislaufwirtschaft einbringen Soft Skills: - Die Studierenden...können sich in Gruppen zum Thema Kreislaufwirtschaft auseinanderzusetzen - können Projektergebnisse zielgruppengerecht aufbereiten und präsentieren				
3	Inhalte - Motivation für die Kreislaufwirtschaft in der Produktion - Zielgrößen/Kennzahlen der Kreislaufwirtschaft - Grundlagen der Kreislaufwirtschaft (Definition, Abgrenzung zur linearen Wertschöpfung) - Einordnung der Kreislaufwirtschaft in die Produktion und den Fabrikbetrieb - Ströme der Kreislaufwirtschaft (Energien, Stoffe, Abfälle etc.) - Methoden zur Ist-Analyse (Energiewertstrom, Sankey, CO2-Bilanisierung etc.) - Lebenszyklusübergreifendes Datenmanagement in der Kreislaufwirtschaft - Handlungsfelder zur Optimierung des Ist-Zustands - Energiemanagement - R-Strategien - Nachhaltige Montagetechniken - Nachhaltige Fertigungstechniken - Nachhaltige Konstruktionen - Nachhaltige Werkstoffe				

4	Lehrformen Vorlesung mit begleitender Projektarbeit; Gastvorlesung aus der Industrie Thema der Projektarbeit/Use Case: Bearbeitung eines Use Cases mit der Analyse des IST-Zustands der Kreislaufwirtschaft eines Produktionsbetriebs und Ableitung von Handlungsmaßnahmen zur Optimierung						
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine						
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine						
7	Prüfungsformen Vortrag (100%) Prüfungssprache: Deutsch						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestehen der Modulprüfung.						
9	Verwendung des Moduls in: <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_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul						
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Pflichtmodul						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur Literaturempfehlungen werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben.						

Produktion und Logistik

Modulname		Produktion und Logistik			
Modulname englisch		Production and Logistics			
Modulverantwortliche/r		hrw\richard.graessler			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Richard Gräßler			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
PuL	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS		Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung mit integrierter Übung: max. 150 bzw. 120
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden... - verstehen die Ziele, Aufgaben, Entwicklungen und Trends in Produktion und Logistik - veranschaulichen betriebliche Produktions- und Logistikprozesse, deren enge Verzahnung sowie deren Einordnung in die Prozesskette der Produktentstehung im Maschinen- und Anlagenbau - beurteilen die Vor- und Nachteile der einzelnen Transportträger sowie der unterschiedlichen Lagerhaltungs- und Kommissionierungssysteme - wenden Methoden aus der Beschaffungslogistik wie Materialbedarfsermittlung, Bestimmung von Bestellmengen und -zeitpunkten an - führen Methoden aus der Produktionswirtschaft durch, z.B. Produktionsplanung und -steuerung - verstehen die Grundlagen der Distribution, des Supply Chain Managements und der Entsorgung - strukturieren betriebliche Abläufe in Produktion und Logistik effizient - bewerten aktuelle Themen des Logistik- und Produktionsmanagements im Maschinen- und Anlagenbau aus unterschiedlichen Positionen				
3	Inhalte - Ziele, Aufgaben, Entwicklungen und Trends in Logistik und Produktion - Basisaufgaben der Logistik (Transport, Umschlag, Lagerung, Kommissionierung) - Beschaffung und Beschaffungslogistik - Produktion und Produktionslogistik, Produktionsplanung und -steuerung - Distribution und Distributionslogistik - Supply Chain Management - Entsorgung und Entsorgungslogistik				
4	Lehrformen Vorlesung mit integrierten Übungen: Dozentenvortrag, Übungsaufgaben, moderierte Diskussion, Fallstudien				

5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine														
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine														
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (60 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch														
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung														
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</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>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul
Studiengang	Status														
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul														
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul														
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul														
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Pflichtmodul														
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Pflichtmodul														
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul														
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits														
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: Pflichtlektüre und weiterführende Literatur werden in jedem Semester bekannt gegeben.														

Produktions- und Logistikmanagement – Planspiel zur Optimierung innerbetrieblicher Wertschöpfungsprozesse

Modulname		Produktions- und Logistikmanagement – Planspiel zur Optimierung innerbetrieblicher Wertschöpfungsprozesse			
Modulname englisch		Production and logistics management - Simulation game for optimizing internal value-added processes			
Modulverantwortliche/r		hrw\inga.pollmeier			
Dozent/in		Prof. Dr. rer. oec. Inga Pollmeier			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
PLM-PS	180 h	6	ab dem 6. 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	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden • erhalten ein tiefergehendes Verständnis über das Produktions- und Logistikmanagement und können fachspezifische Begriffe korrekt anwenden, • können Abläufe und Entscheidungsprozesse in der innerbetrieblichen Wertschöpfungskette nachvollziehen und Interdependenzen erkennen, • können die innerbetrieblichen Wertschöpfungsprozesse aus verschiedenen Perspektiven analysieren und diese kritisch beurteilen, • kennen verschiedene Instrumente und Kennzahlen aus dem Produktions- und Logistikmanagement, können diese situationsspezifisch im Planspiel anwenden, die Ergebnisse interpretieren und auf dieser Grundlage Entscheidungen treffen, • haben Ansätze zur Optimierung der Produktions- und Logistikprozesse und zur Reduktion von Lagerbeständen kennengelernt, können diese kontextbezogen diskutieren und anwenden, • können ihre Ergebnisse schriftlich dokumentieren und mündlich adressatengerecht und verständlich vor einem Auditorium präsentieren.				
3	Inhalte Die innerbetriebliche Wertschöpfungskette steht im Fokus der Veranstaltung. Abläufe und Entscheidungsprozesse werden aus der Perspektive des Produktions- und Logistikmanagements thematisiert und anhand eines Planspiels anschaulich vermittelt. Das Planspiel ermöglicht den Studierenden spielerisch die innerbetrieblichen Wertschöpfungsprozesse verstehen zu lernen, ausgewählte Planungs-, Steuerungs- und Kontrollinstrumente aus dem Produktions- und Logistikmanagement anzuwenden und deren Auswirkungen auf die Prozesse der Wertschöpfungskette zu erfahren. Die im Planspiel gemachten Beobachtungen werden analysiert und in den theoretischen Kontext eingeordnet. Möglichkeiten zur Optimierung der Produktions- und Logistikprozesse und zur Reduktion von Lagerbeständen werden diskutiert und im Planspielkontext erprobt.				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht, Planspiel mit Anwesenheitspflicht, Projektarbeiten, Gruppenarbeiten				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen				

	keine														
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine														
7	Prüfungsformen Portfolioprüfung (100%) Prüfungssprache: Deutsch														
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung														
9	Verwendung des Moduls in: <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>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</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 - Maschinenbau_BPO2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
Studiengang	Status														
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul														
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul														
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul														
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul														
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul														
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul														
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits														
11	Sonstige Informationen / Literatur Literaturempfehlungen werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben														

Produktionsplanung und -steuerung in der Digitalen Fabrik

Modulname		Produktionsplanung und -steuerung in der Digitalen Fabrik			
Modulname englisch		Production Planning and Control in the Digital Factory			
Modulverantwortliche/r		hrw\friedrich.morlock			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Friedrich Morlock			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
WM 17: PPS	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden • kennen grundlegende Produktionsorganisationen und Fertigungsarten • kennen die grundlegenden Aufgaben und Prozesse der Produktionsplanung und -steuerung • können Methoden zur Fertigungssteuerung anwenden und beurteilen welches Fertigungssteuerungskonzept sich in welchem Produktionsumfeld anbietet • können Methoden zur Modellierung und Optimierung von Materialfluss-Simulationen anwenden und beurteilen • sind in der Lage Simulationsergebnisse aus unterschiedlichen Perspektiven zu diskutieren und ihre Analysen und Beurteilungen zu präsentieren				
3	Inhalte • Einführung Produktionsorganisation • Einordnung Produktionsplanung und -steuerung (PPS) in die Produktion • Ziele der PPS • Auftragsabwicklungsprozess • Aachener PPS-Modell (Aufgaben, Funktionen etc.) ◦ Produktionsprogrammplanung ◦ Bedarfsplanung ◦ Eigen- und Fremdfertigung ◦ etc. • Fertigungssteuerungskonzepte (Hierarchisch-sequenziell, BOA, Kanban etc.) • Digitale Fabrik • Materialfluss-Simulationen für die PPS				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen, seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeit, moderierte Diskussion, Planspiel, Simulation				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen none				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen none				

7	Prüfungsformen Vortrag (30 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch																		
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung.																		
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</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 - Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
Studiengang	Status																		
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19	Wahlmodul																		
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25	Wahlmodul																		
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																		
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul																		
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul																		
10	Stellenwert der Note für die Endnote Weighting equals the proportion of module credits in relationship to the total number of grade-relevant credits																		
11	Sonstige Informationen / Literatur Dombrowski, U.; Krenkel, P. (2021): Ganzheitliches Produktionsmanagement. Berlin: Springer. Schuh, G.; Stich V. (2012): Produktionsplanung und –steuerung 1. 4. Auflage. Berlin: Springer. Schuh, G.; Stich V. (2012b): Produktionsplanung und –steuerung 2. 4. Auflage. Berlin: Springer. Westkämper, E. (2006): Einführung in die Organisation der Produktion. Berlin: Springer. Weitere Literaturempfehlungen werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben.																		

Programmieren von Industrierobotern

Modulname		Programmieren von Industrierobotern			
Modulname englisch		Programming of industrial robots			
Modulverantwortliche/r		hrw\stefanie.voelker			
Dozent/in		Stefanie Sell			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 3 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden • kennen die unterschiedlichen Bauarten und Klassifizierungen von Industrierobotern und typische Aufgaben und Einsatzgebiete • kennen die Programmierverfahren Teach-In, Playback, Sensor-unterstützt, Master-Slave, textuell, grafisch und wenden sie auf einfache Bewegungszyklen von Industrierobotern an • verstehen Regeln für den Programmaufbau und verschiedener Programmiersprachen • identifizieren die verschiedenen Koordinatensysteme und Methoden zu deren Kalibrierung und Verschiebung • arbeiten Programme für unterschiedliche Robotikanwendungen aus und optimieren diese mit Hilfe der Simulation				
3	Inhalte A. Einführung Industrieroboter: • Einführung in die Robotik und den Stand der Technik • Bauarten von Industrierobotern, Kennzahlen und typische Anwendungsgebiete • Überblick: Programmierverfahren, Programmiersprachen B. Vorbereitung auf die Programmieraufgaben: • Koordinatensysteme und Repräsentation deren Lage mittels Rotationsmatrizen • Einführung und Analyse von Euler-Winkel (Konventionen, Eigenschaften, Singularitäten) • Kalibrierung von Robotersystemen C. Roboter in der industriellen Praxis: • Programmieraufgaben mit unterschiedlichen Programmierverfahren • PTP- und CP-Programmierung, online/offline Programmierung • Genutzte Tools: Matlab, RobotStudio, Choregraph, Arduino				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitendem Praktikum				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen				

	Dieses Modul baut inhaltlich auf dem Modul Informatik I auf																																	
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine																																	
7	Prüfungsformen Mündliche Prüfung (30 min.) (40%) Seminararbeit (60%) Prüfungssprache: Deutsch Prüfungssprache: Deutsch																																	
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits • Bestandene Modulprüfung (mündliche Prüfung) • Bestandene Seminararbeit (Programmieraufgaben)																																	
9	Verwendung des Moduls in: <table><tr><th>Studiengang</th><th>Status</th></tr><tr><td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Mechatronik_BPO20XX</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr><tr><td>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr></table>		Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
Studiengang	Status																																	
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																																	
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																																	
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul																																	
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul																																	
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul																																	
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul																																	
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																																	
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul																																	
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																																	
Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul																																	
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul																																	
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul																																	
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul																																	
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul																																	
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul																																	
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																																	
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur:																																	

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. Haun, Matthias (2013). Handbuch Berlin: Springer-Verlag2. DIN EN ISO 10218-1. Industrieroboter - Sicherheitsanforderungen (2012)3. Stark, Georg (2009). Robotik mit Matlab. München: Carl Hanser Verlag |
|--|

Projektmanagement-Methoden in der Produktentwicklung

Modulname		Projektmanagement-Methoden in der Produktentwicklung			
Modulname englisch		Project management methodologies in product development			
Modulverantwortliche/r		hrw\patrick.lagao			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Patrick Lagao			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6	ab dem 6. 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	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden • <i>erinnern</i> sich an die grundlegenden Prozesse der Produktentwicklung. • sind in der Lage, sich alleine und in der Gruppe eine vorgegebene Auswahl an traditionellen und modernen Projektmanagement-Methoden selbständig zu <i>erarbeiten</i>, diese zu <i>erklären</i>, und diese miteinander zu <i>vergleichen</i>. • können <i>beurteilen</i>, in welchen Kontexten, insbesondere im Umfeld der Produktentwicklung bestimmte Methoden als vor- oder nachteilig angesehen werden können. • sind schließlich in der Lage, für ein vorliegendes Projekt aus der Produktentwicklung eine Projektmanagement-Methode gezielt <i>auszuwählen</i> und einen darauf basierenden Projektplan <i>auszuarbeiten</i>.				
3	Inhalte • Projektmanagement-Methoden ◦ Beispiele für traditionelle Methoden: Meilensteine, Wasserfall, V-Modell ◦ Beispiele für moderne Methoden: Agile, Scrum, Lean, Hybride Methoden ◦ Aus der Vielzahl an PM-Methoden wird eine pro Semester wechselnde Kombination ausgewählt. • Produktentwicklung ◦ Übersicht, kurze Wiederholung				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht, moderierte Diskussionen, Fallbeispiele, Umsetzung in Einzel- und Gruppenarbeiten				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				

7	Prüfungsformen Schriftliche Ausarbeitung (60%) Mündliche Prüfung (30 min.) (40%)	 Prüfungssprache: Deutsch Prüfungssprache: Deutsch										
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestande schriftliche Ausarbeitungen und bestandene mündliche Prüfung											
9	Verwendung des Moduls in: <table><tr><td>Studiengang</td><td>Status</td></tr><tr><td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr></table>		Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
Studiengang	Status											
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul											
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul											
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul											
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul											
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits											
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben											

Robotik I

Modulname		Robotik I			
Modulname englisch		Robotics I			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. rer. nat. Ioannis Iossifidis			
Dozent/in		Prof. Dr. rer. nat. Ioannis Iossifidis			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MR/IR I	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Praktikum: 2 SWS		Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden • kennen wichtige grundlegende Resultate und Methoden der Robotik und können diese auf ausgewählte Problemstellungen anwenden • können Rotationssequenzen für starre Körper mittels EulerWinkeln und Quaternionen berechnen • können gemäß der DenavitHartenberg Konvention Parameter und die assoziierten homogenen Transformationen für beliebige offene kinematische Ketten bestimmen • können die direkte und inverse Kinematik für offene kinematische Ketten mit bis zu sechs Freiheitsgraden berechnen • können einfache Robotikanwendungen in Simulation und auf realen Robotern implementieren • kennen die technischen Einflussgrößen auf die Positionierung von Robotern und können daraus Anwendungsgrenzen ableiten				
3	Inhalte A.Grundlagen: • Einführung in die Robotik • Koordinatensysteme und Repräsentation deren Lage mittels Rotationsmatrizen • Einführung und Analyse von EulerWinkel (Konventionen, Eigenschaften, Singularitäten) • Herleitung und Anwendung von Quaternionen B.Offene Kinematische Ketten: • Homogene Transformationen • DH Konvention und assoziierte Transformationen • Entwurf und Analyse von offenen kinematischen Ketten • CraigYoshikawaVariante, direkte Kinematik • Inverse Kinematik (planarer 3DoF, industrielle 6DoF und anthropomorphe 7 DoF Roboterarme)				

	C.Technische Einflussgrößen auf die Arbeitsgenauigkeit von Robotern: • Mechanische und thermische Eigenschaften von Roboterarmen • Positionier- und Wiederholgenauigkeit • Kompensationsmechanismen • Besonderheiten bei der Steuerung von Robotern																				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitendem Praktikum																				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Keine Teilnahmevoraussetzungen, baut inhaltlich auf die Module Mathematik I und Mathematik II auf.																				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine																				
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch • Benotete Modulprüfung (Klausur) • Praktikum als Studienleistung (be/nb)																				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits • Bestandene Modulprüfung (Klausur 100 %, 120 Minuten) • Beständenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)																				
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <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_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
Studiengang	Status																				
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul																				
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul																				
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																				
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul																				
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																				
Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul																				
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul																				
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																				
11	Sonstige Informationen / Literatur																				

Literatur:

1. Murray, RM u. a. (1994). A mathematical introduction to robotic manipulation. CRC Press.
2. Selig, J M (1992). Introductory Robotics. New York: Prentice Hall.
3. Siegwart, R und Illiah R. Nourbakhsh (2004). Autonomous mobile robots. MIT press.
4. Craig, J J (2004). Introduction to robotics: mechanics and control. Prentice Hall.
5. Iossifidis, Ioannis (2006). Dynamische Systeme zur Steuerung anthropomorpher Roboterarme in autonomen Robotersystemen. Logos Verlag Berlin.
6. Hesse, S und Malisa, V. (2010). Taschenbuch Robotik-Montage-Handhabung, Carl Hanser Verlag, München
7. Weber, W.(2009). Industrieroboter 2. Auflage, Hanser Verlag
8. Rösch, O. (2014). Steigerung der Arbeitsgenauigkeit bei der Fräsbearbeitung metallischer Werkstoffe mit Industrierobotern; Diss TU München

Simulationstechnik

Modulname		Simulationstechnik			
Modulname englisch		Simulation Technology			
Modulverantwortliche/r		hrw\klaus.giebermann			
Dozent/in		Prof. Dr. rer. nat. Klaus Giebermann			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
WM 6: SIMT	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sollen ◦ Methoden der Simulationstechnik auf konkrete Probleme des Maschinenbaus anwenden können ◦ komplexe Aufgabenstellungen in Teilprobleme vereinfachen und einzeln lösen können ◦ mathematische Modelle für technische Problemstellungen finden können ◦ Verschiedene Lösungsverfahren der Numerischen anwenden und miteinander vergleichen können				
3	Inhalte • Grundlagen der rechnergestützten Modellbildung (Zahlendarstellung, Fehlerquellen durch Modellierung und Rechnung) • Aufarbeitung von Daten mit Matlab, Excel und anderen Programmen • Analyse und grafische Aufarbeitung von Messdaten (Interpolation, Regression, Filterung/Glättung) • Numerische Bausteine: • Lösung von nichtlinearen Gleichungen • Lösung von linearen und nichtlinearen Gleichungssystemen • Optimierung mit und ohne Nebenbedingungen • Numerische Quadratur • Numerische Interpolation (Splines) • Numerische Verfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen Anwendung der numerischen Bausteine in einem größeren Beispiel (z.B. partielle Differentialgleichungen, Mehrkörpersystem, Optimierung o. ä.) und grafische Präsentation der Resultate				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				

7	Prüfungsformen Schriftliche Ausarbeitung (12 Seiten) (100%) Prüfungssprache: Deutsch								
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung								
9	Verwendung des Moduls in: <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>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul
Studiengang	Status								
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul								
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul								
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul								
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits								
11	Sonstige Informationen / Literatur Wolfgang Dahmen und Arnold Reusken: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer								

Solar- und Windenergie

Modulname		Solar- und Windenergie			
Modulname englisch		Solar and Wind-Energy			
Modulverantwortliche/r		hrw\rehm.marcus			
Dozent/in		Prof. Dr. Marcus Rehm			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
EES	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 2 SWS	Kontaktzeit 6 SWS (= 90 h)	Selbststudium Gesamt: 90 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können ... · Problemstellungen aus den unten stehenden Themenbereichen benennen und beschreiben (E1, A1) · Sachverhalte und Problemstellungen identifizieren, richtig deuten und daraus Rückschlüsse und Folgerungen für deren Lösung ziehen (A2, E2, K2, R2) · selbständig Aufgaben unten stehenden Themenbereichen lösen und dabei · verschiedene branchenspezifische Lösungswege anwenden (A3, E3, K2, R2) · korrekte Begriffe verstehen (E2) und verwenden (E3) · grundlegende technische Auswertungen und wirtschaftliche Kalkulationen erstellen. (E3, A2-3, K1) · konkrete Anlagendimensionierungen systematisch beurteilen (A2, E5, K2). · ihr Vorgehen für Dritte nachvollziehbar darstellen und präsentieren (A3, E2, K2, R2-3) · selbständig komplexe Rechenaufgaben zur Problemlösung einzusetzen (A3-4, K3, E3, R2-3) [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.]				
3	Inhalte Windenergie Bauarten und Komponenten Physikalische Grundlagen: Leistungsbeiwert, Aerodynamik (Stall-, Pitch), Windcharakteristiken 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 Solarkollektoren (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	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen sowie Praktika (s. Inhalte)
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen

	keine																																				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine																																				
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch Zulassung zur Klausur nur nach erfolgreicher Praktikumsteilnahme																																				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Klausur sowie Testat aus praktischer Arbeit																																				
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</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</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>Energieinformatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</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>	Studiengang	Status	Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Wahlmodul	BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Pflichtmodul	Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	Wahlmodul	Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Wahlmodul	Energie- und Wassermanagement_WS2018/19	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
Studiengang	Status																																				
Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025	Wahlmodul																																				
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Wahlmodul																																				
BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22	Wahlmodul																																				
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul																																				
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Pflichtmodul																																				
Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	Wahlmodul																																				
Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Wahlmodul																																				
Energie- und Wassermanagement_WS2018/19	Wahlmodul																																				
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																																				
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																																				
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																																				
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																																				
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul																																				
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul																																				
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Pflichtmodul																																				
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Pflichtmodul																																				
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul																																				
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																																				
11	Sonstige Informationen / Literatur																																				

Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang – im Folgenden eine Auswahl:

Quaschning, 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

Startup Project

Modulname		Startup Project			
Modulname englisch		Startup Project			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. rer. pol. Oliver Koch			
Dozent/in		Koch, Oliver			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
EXIST	180 h	6	ab dem 4. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Praktikum: 4 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden ... • lernen die unterschiedlichen Dimensionen von Startup-Ökosystemen kennen und verstehen • sind in der Lage, die relevanten Grundbegriffe im Bereich Unternehmensgründung zu definieren und die Bedeutung von Unternehmensgründung im wirtschaftlichen, politischen und gesellschaftlichen Kontext darzustellen • lernen Techniken und Methoden zur Ideengenerierung und Ideenbewertung kennen und erfolgreich anzuwenden • verstehen wie aus einer Idee eine Geschäftsmodell entsteht und sind in der Lage das eigene Geschäftsmodell mithilfe eines Business Model Canvas aufzuzeigen • lernen Instrumente der Unterstützungslandschaft für Start-ups in Deutschland kennen (Inkubatoren, Investoren-Netzwerke, ...) • sind in der Lage sich in Teams zu organisieren, in Teams zu agieren und Verantwortung zu übernehmen, • lernen die eigenen kommunikativen Fähigkeiten einzuschätzen und sich in ausgewählten Kommunikationssituationen zu bewähren. • lernen die unterschiedlichen Pitch-Arten kennen und anzuwenden und mittels eines Pitchdecks ansprechend zu präsentieren				
3	Inhalte Inhalte • Einführung in das Thema Startup-Ökosystem • Einführung in das Thema Design Thinking • Bedürfnisse und Sichtweisen aller potentiellen Nutzer identifizieren und analysieren • Trend- und Umfeldanalysen, • Kreativitätstechniken • Grundlagen zum Aufbau eines Business Model Canvas • Rechtliche Grundlagen (Patente) • Finanzierungsmöglichkeiten • Pitchtraining • Präsentation des Geschäftsmodells vor ausgewählter Experten-Jury				
4	Lehrformen Praktikum, Gruppenarbeit				

5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine																																										
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine																																										
7	Prüfungsformen schriftliche Ausarbeitung & mündliche Prüfung (Business Model Canvas & Pitch)																																										
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits bestandene Modulprüfung																																										
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2023</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</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>Wirtschaftsinformatik_BPO2024</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 - Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021_ÄO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Zukunftssemester</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul	E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025	Wahlmodul	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021_ÄO2025	Wahlmodul	Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul
Studiengang	Status																																										
E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul																																										
E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul																																										
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																																										
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul																																										
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																																										
Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul																																										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul																																										
Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul																																										
Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025	Wahlmodul																																										
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul																																										
Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																																										
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul																																										
Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul																																										
Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul																																										
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul																																										
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul																																										
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul																																										
Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017	Wahlmodul																																										
Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021_ÄO2025	Wahlmodul																																										
Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul																																										

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

Summer School on Sustainability (English)

Module Title		Summer School zum Thema Nachhaltigkeit				
Module Title in English		Summer School on Sustainability				
Module Leader		hrw\francois.deuber				
Teaching Staff		various lecturers				
Courselanguage/		English				
Code		Workload	Credits	Semester	Semester Offered	Duration
		180 h	6	as of 4th semester	Every Summer semester	1 semester
1	Type of Course		Scheduled Learning	Independent Study		Approx. Number of Participants
	Field Trip: 4 h/week Group Project: 6 h/week Lecture: 2 h/week		12 h/week (= 180 h)			Field Trip 15 Group Project Lecture max. 150 bzw. 120
2	Learning Outcomes / Competences					
	At the end of the course, students will have the ability to					
	- Analyze complex sustainability challenges through interdisciplinary approaches and critical thinking. - Collaborate effectively in diverse teams, utilizing their understanding of team dynamics and roles. - Develop practical solutions for real-world sustainability projects in partnership with public and commercial entities. - Communicate ideas and findings clearly and persuasively in both written and oral formats, considering intercultural perspectives. - Reflect on their learning experiences and the impact of intercultural collaboration on project outcomes.					
3	Contents					
	The participating universities (HRW, Hochschule Harz, Iowa State, Wayne State) take turns hosting the attendance phase (2 weeks in summer) of the Summer School in a four-year rotation.					
	The specific design of the summer school is determined each year by the respective hosting university and is subject to change.					
	Certain elements are always part of the concept:					
	- Dealing with the concept of sustainability in its full breadth. - Raising awareness of intercultural differences and introducing how to deal with them. - Work on specific sustainability projects in small groups. Ideally, these projects take place in collaboration with partners. - Develop conceptual solutions and possible alternative courses of action. - Presentation of the results of such work in front of a larger audience. - Conducting field trips to gain a better understanding of the relevant subject in relation to					

	sustainability.																		
4	Teaching Methods Different learning methods will be part of the course: • Excursions • Practical project work • Work in international teams • Lectures																		
5	Content-Related Module Prerequisites Students should have successfully passed the first semesters of study. Students should be sufficiently proficient in English to actively participate in project work in English																		
6	Formal Module Prerequisites Successful application and selection process by the Summer School team																		
7	Type of Exams group presentation, portfolio - no grade																		
8	Prerequisite for the Granting of Credits • active participation in the online phase • active participation in the onsite phase (approx. 14 days on site at the respective partner universities)																		
9	This Module Appears in: <table> <thead> <tr> <th>Course of Studies</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Finanzwirtschaft und Management</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_ÄO2019_WS2024/25</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und</td><td>Elective</td></tr> </tbody> </table>	Course of Studies	Status	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Elective Module	Angewandte Informatik_BPO2017	Elective Module	Angewandte Informatik_BPO2024	Elective Module	Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025	Elective Module	Betriebswirtschaftslehre - Finanzwirtschaft und Management	Elective Module	Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_ÄO2019_WS2024/25	Elective Module	Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19	Elective Module	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und	Elective
Course of Studies	Status																		
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Elective Module																		
Angewandte Informatik_BPO2017	Elective Module																		
Angewandte Informatik_BPO2024	Elective Module																		
Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025	Elective Module																		
Betriebswirtschaftslehre - Finanzwirtschaft und Management	Elective Module																		
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_ÄO2019_WS2024/25	Elective Module																		
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19	Elective Module																		
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und	Elective																		

Logistik_WS2018/19	Module
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25	Elective Module
BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22	Elective Module
E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Elective Module
E-Commerce_BPO 2023	Elective Module
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Elective Module
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Elective Module
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Elective Module
Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Elective Module
Energie- und Wassermanagement_WS2018/19	Elective Module
Energieinformatik_BPO2017	Elective Module
Energieinformatik_BPO2024	Elective Module
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Elective Module
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Elective Module
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Elective Module
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Elective Module
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_SoSe2025	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_BPO2025	Elective Module
	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Elective Module
	Mechatronik_BPO20XX	Elective Module
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Elective Module
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Elective Module
	Sicherheitstechnik_BPO2014	Elective Module
	Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025	Elective Module
	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Elective Module
	Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Elective Module
	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Elective Module
	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Elective Module
	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Elective Module
	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Elective Module
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Elective Module
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Elective Module
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Elective Module
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Elective Module
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Elective Module
10	Weighting of Grade in Relationship to Final Grade	

	Credits are recognized, but not relevant for the final grade
11	Additional Information / Literature Summer School 2025 - Implementing sustainability We are excited to invite students from all disciplines to our summer school on sustainability, taking place online and in the vibrant metropolitan Ruhr Region in the west of Germany in summer 2025. From the German Bundesliga to the charging infrastructure for e-cars to global deposit return strategies, from the local implementation of circular economy in the northern Ruhr region to a major sports event such as the Student Olympics: sustainability and its implementation is a concern for stakeholders in all areas that must be addressed. The students of the International Summer School on Sustainability 2025 at the Ruhr West University of Applied Sciences (HRW) in Mülheim, Germany will work together with project partners such as Bayer 04 Leverkusen, the recycling expert Tomra or the organizing committee of the Rhine-Ruhr-Games 2025 in small project groups on concrete tasks from the real everyday life of the project partners. The students' interdisciplinary nature and the different backgrounds of the participating universities from Germany (HRW and Harz University of Applied Sciences) and the USA (Wayne State University and Iowa State University) guarantee a diverse perspective on the task at hand. This will undoubtedly result in exciting and valuable assignments. Students will gain a wide range of valuable skills during the summer school. The program covers a range of essential skills, including working in a team, navigating cultural differences, and planning, implementing and presenting a project. On the other hand, they will gain a detailed insight into sustainability and its implementation in everyday business life, as well as the specific business nature of the project partners. Each project team is accompanied by two lecturers from the participating universities, who provide expert input and guidance. The summer school begins with an online phase from May to July 2025. During this phase, students will choose and get to know their project, carry out initial research and draw up a plan for the concrete work on the project in the second phase. In the first phase, students will receive specialist input in joint online sessions on topics such as sustainability, intercultural issues and project management. The second phase will take place on site at the HRW in Mülheim from August 2 to 15. In this phase, students work on their projects in groups and present the results to all partners at the end. They also take part in an exciting program of visits, excursions and company tours. https://www.hochschule-ruhr-west.de/studium/internationales/partnerhochschulen-projekte/transatlantic-summer-school-on-sustainability

Technische Keramik

Modulname		Technische Keramik			
Modulname englisch		Advanced Ceramics			
Modulverantwortliche/r		hrw\martin.schmuecker			
Dozent/in		Prof. Martin Schmücker			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS		Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage • die spezifischen Eigenschaften keramischer Werkstoffe im Vergleich zu metallischen Werkstoffen darzustellen • grundlegende Korrelationen zwischen Kristallstruktur, Mikrostruktur und resultierende Eigenschaften zu verstehen • Anwendungsgebiete für oxidische und nichtoxidische Keramik zu identifizieren • Die Grundzüge der keramischen Prozesstechnik zu verstehen				
3	Inhalte • Klassifizierung keramischer Werkstoffe, tendenzielle Eigenschaften im Vergleich zu Metallen • Der kristalline Zustand: Periodizität, Anisotropie, Symmetrie, Gitter, Struktur • Kristallchemie: Verstehen warum eine bestimmte chemische Verbindung eine bestimmte Struktur besitzt • Einige strukturkontrollierte anisotrope Eigenschaften: E-Modul-Tensor, Piezoelektrizität, Ferroelektrizität, opt. Eigenschaften • Mikrostruktur, Baufehler, Leerstellen, atomare Platzwechsel, Diffusion • Heterogene Gleichgewichte und Phasenumwandlungen • Mechanische Eigenschaften bei niedrigen Temperaturen: Linear-elastische Bruchmechanik, Bruchzähigkeit, unterkrit. Risswachstum, Weibull-Statistik • Hochtemperaeigenschaften: Therm. Ausdehnung, therm. Leitfähigkeit, Wärmekapazität, Thermoschockverhalten, Kriechen • Herstellung von Keramik: Pulversynthese, Sol-Gel-Verfahren, Reaktionssintern, Reaktionsbinden, Formgebung, Sintern, Kornwachstum, • Ausgewählte oxidkeramische Strukturwerkstoffe: Al2O3, Mullit, ZrO2 • Ausgewählte nichtoxidkeramische Strukturwerkstoffe Si3N4, SiC, Sialon				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Modul Werkstoffwissenschaften				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen				

	keine												
7	Prüfungsformen Mündliche Prüfung (30 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch												
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene schriftliche Klausurarbeit												
9	Verwendung des Moduls in: <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>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
Studiengang	Status												
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul												
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul												
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul												
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul												
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul												
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits												
11	Sonstige Informationen / Literatur Salmang, H. Scholze: Keramik, 7. Aufl. (2007), Springer W.D. Kingery: Introduction to Ceramics, Wiley Carter, M. Norton, Ceramic Materials (2013) Springer												

Thermodynamik 2

Modulname		Thermodynamik 2			
Modulname englisch		thermodynamics 2			
Modulverantwortliche/r		hrw\sylvia.schaedlich			
Dozent/in		Prof. Dr. Sylvia Schädlich			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
THD2	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS Praktikum: 1 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können ... • reale praxisnahe Problemstellungen mithilfe der erlernten Methoden lösen • sich dabei neues Fachwissen aneignen • begründete Annahmen treffen, die Grenzen von Berechnungen erkennen und die Größenordnung der möglichen Fehler einschätzen • „excel“ zur Lösung ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen einsetzen • die Wertigkeit von Energie erkennen und beurteilen • die Übertragbarkeit von Modellversuchen auf reale Problemstellungen beurteilen • die Güte von Prozessen beurteilen und Potenziale zur Effizienzsteigerung erkennen und bewerten, insbesondere unter Einbeziehung regenerativer Energien • die mit dem Energieeinsatz verbundene Emission von Treibhausgasen berechnen und bewerten • in Praktika in einem Team Versuche durchführen, auswerten und bewerten • einen wissenschaftlichen Bericht erstellen, Ergebnisse kritisch diskutieren; bspw. in Bezug auf Literaturangaben				
3	Inhalte Zentrales Thema ist die Rückführung realer Problemstellungen auf thermodynamische Zusammenhänge und damit die Erschließung von Berechnungs- und Optimierungsmöglichkeiten in der Praxis. Es wird eine Auswahl aus folgenden Themen bearbeitet: 1. Grundsätzliche Abweichungen realer von idealen Zustandsänderungen 2. Definition und Unterscheidung von Wirkungsgraden (thermischer WG, isentroper WG, exergetischer WG, etc.) 3. Energieeffizienz durch Optimierung von Kreisprozessen; u.a. Wärmepumpe, Kälteanlage, BHKW 4. Wärmeübertragung in der Praxis - Überlagerung von Strömungs- und Wärmeübertragungsvorgängen - Kenngrößen zur Beurteilung von Wärmeübertragern - Maßnahmen zur Optimierung: hinsichtlich der Verbesserung erwünschter Wärmeübertragung (Wärmeübertrager) und Vermeidung unerwünschter Wärmeübertragung (Wärmedämmung) - Verfahren der Wärmerückgewinnung				

	5. Ähnlichkeitstheorie und dimensionslose Kennzahlen 6. Bewertung und Optimierung von Trocknungs-, Kühlungs- und Klimatisierungsprozessen anhand von Anwendungsbeispielen 7. Einsatz und Bewertung von Verfahren unter Ausnutzung erneuerbarer Energien; u.a. „Kälte aus Wärme“, Verdunstungskühlung; Solare Klimatisierung 8. Umgang mit Messtechnik und Bewertung von Messergebnissen																		
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht sowie Praktikumsversuche an realitätsnahen Anlagen																		
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine																		
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine																		
7	Prüfungsformen Prüfungsportfolio (100%) Prüfungssprache: Deutsch																		
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Prüfungsportfolio muss mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden																		
9	Verwendung des Moduls in: <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>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td><td>Wahlpflichtmodul</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_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlpflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
Studiengang	Status																		
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul																		
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul																		
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																		
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlpflichtmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul																		
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																		
11	Sonstige Informationen / Literatur Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang																		

TQM Lean-Production / Six Sigma Green Belt

Modulname		TQM Lean-Production / Six Sigma Green Belt				
Modulname englisch		TQM Lean-Production / Six Sigma Green Belt				
Modulverantwortliche/r		hrw\murat.mola				
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Murat Mola				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
WM 7: TQM/6S	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, • die erforderlichen TQM, Lean-Production und Six Sigma Green Belt Basiswerkzeuge zur Qualitäts- und Prozessverbesserung zu beschreiben und zu bewerten. • entlang der Phasen Define, Measure, Analyze, Improve und Control im Six Sigma DMAIC Zyklus, einfache Prozesse und Kundenbedürfnisse zu analysieren und Verbesserungsmaßnahmen abzuleiten. • die statistischen Grundlagenverfahren zur Qualitätsdatenanalyse selbständig zu bewerten und anzuwenden und können durch Anwendung dieser Verfahren die erforderlichen Qualitätskenngrößen 1.Grades ermitteln.					
3	Inhalte 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	Lehrformen 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 Modulinhalte zu bearbeiten und zu erlernen.					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine					
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine					
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch					
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits					

	Bestandene Modulprüfung																																		
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_ÄO2019_WS2024/25</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2015/16</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25</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>Energieinformatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</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 - Maschinenbau_BPO2025</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> </table>	Studiengang	Status	Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_ÄO2019_WS2024/25	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2015/16	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
Studiengang	Status																																		
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_ÄO2019_WS2024/25	Wahlmodul																																		
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2015/16	Wahlmodul																																		
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19	Wahlmodul																																		
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19	Wahlmodul																																		
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25	Wahlmodul																																		
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																																		
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																																		
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																																		
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																																		
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul																																		
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul																																		
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul																																		
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul																																		
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul																																		
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul																																		
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul																																		
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																																		
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: Skript, eLearning, Übungsaufgaben, Planspiele im Rahmen der Veranstaltung IHL: Wahlkatalog Logistik																																		

Verbrennungsmotoren und alternative Fahrzeugantriebe

Modulname		Verbrennungsmotoren und alternative Fahrzeugantriebe			
Modulname englisch		Combustion Engines and Alternative Drives			
Modulverantwortliche/r		hrw\staude.susanne			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Susanne Staude			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
WM 2: VM/FZA	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	Seminar: 4 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Seminar 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden... • können die wichtigsten automobilen Antriebssysteme benennen und ihre jeweiligen Vor- und Nachteile (in Bezug auf Kosten, Umweltaspekte, technische Reife) beschreiben. • können die wichtigsten Einflussgrößen auf den Wirkungsgrad bei Verbrennungsmotoren anführen und den Zusammenhang zu CO2-Emissionen erklären. • können die Zusammenhänge von Wirkungsgrad, Leistung, effektivem Mitteldruck und Kraftstoffverbrauch in Verbrennungskraftmotoren erkennen und können diese Größen für Otto- und Dieselmotoren berechnen. • können die Entstehung von Abgasemissionen bei Otto- und Dieselmotoren erklären und kennen die Technologien, die zur Minderung dieser Emissionen eingesetzt und erforscht werden. • können die in der Motorenentwicklung verwendeten Diagramme lesen und interpretieren. • können ihr Wissen anwenden, um typische motortechnische Probleme zu lösen bzw. einen Lösungsweg aufzuzeigen. • können das relevante Wissen für die Aufgabenstellung erarbeiten. • können ihre Arbeitsergebnisse verständlich und interessant präsentieren. • können mit wissenschaftlicher Literatur umgehen. • arbeiten fristgerecht. • überprüfen ihr Wissen auf Vollständigkeit.				
3	Inhalte Unterschiedliche Kraftfahrzeugantriebe (Verbrennungsmotoren, Elektroantriebe, Wasserstoff, Hybride), ihre Vor- und Nachteile, Stand der Technik und aktuelle Forschungen Verbrennungsmotoren: Otto/Diesel, alternative Kraftstoffe, Aufbau, Funktionsweise, Kenngrößen, Vergleichsprozesse Verbrennung: chemische Prozesse, Reaktionsgleichungen, Reaktionsenthalpie, Schadstoffentstehung, Schadstoffreduktion, Katalysatoren				
4	Lehrformen Seminar				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Thermodynamik und Wärmeübertragung				

6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine														
7	Prüfungsformen Schriftliche Ausarbeitung (10 Seiten) (100%) Prüfungssprache: Deutsch mit Präsentation														
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene schriftliche Ausarbeitung mit Präsentation														
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025</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> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
Studiengang	Status														
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul														
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul														
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul														
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul														
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul														
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul														
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits														
11	Sonstige Informationen / Literatur Literaturvorschläge werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben.														

Werkzeugmaschinen

Modulname		Werkzeugmaschinen				
Modulname englisch		machine tools				
Modulverantwortliche/r		hrw\schneider.markus				
Dozent/in		LB Kempmann				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden • 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. • können komplexe technische Abläufe einschätzen und beherrschen. • bauen Erkenntnisse über den Einsatz von Werkzeugmaschinen sowie Produktionsanlagen unter technischen sowie ökonomischen Gesichtspunkten aus.					
3	Inhalte • Abgrenzung der diversen Arten von Werkzeugmaschinen nach den speziellen Anforderung an den Produktions/Fertigungsprozess (z. B. Umformmaschinen, spanende Maschinen). • Aufbau von Werkzeugmaschinen und Darstellung der wesentlichen Baugruppen und ihrer Funktionsweise (z. B. Lager, Antriebe, Sensorik, Steuerung, Messtechnik, u. a.). • Anforderungen/Kriterien an Werkzeugmaschinen (z.B. Dynamik, Steifigkeit, Genauigkeit, u. a.). • Darstellung technischer und physikalischer Zusammenhänge, die für den Betrieb vonWerkzeugmaschinen von Bedeutung sind.					
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Module „Produktionsverfahren“, „Naturwissenschaften“, „Konstruktionslehre“, „Maschinenelemente I“					
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine					
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (70%) Vortrag (30%) Prüfungssprache: Deutsch Prüfungssprache: Deutsch					

8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits												
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoeducative Variante)_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoeducative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
Studiengang	Status												
Maschinenbau (inkl. monoeducative Variante)_BPO2018	Wahlmodul												
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul												
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul												
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul												
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul												
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits												
11	Sonstige Informationen / Literatur Vorlesungsskript, M. Weck: Werkzeugmaschinen, Band 15, 5. Auflage, SpringerVerlag, BerlinHeidelbergNew York, 2000												

Praxissemester

Praxissemester

Modulname		Praxissemester			
Modulname englisch		Internship			
Modulverantwortliche/r		hrw\arne-rasmus.jost			
Dozent/in		Alle hauptamtlich Lehrenden des Instituts Maschinenbau			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
PRAXIS 2025	780 h	26	ab dem 6. Semester	jedes Semester	Praxissemester Vollzeitliches Praktikum: 20 Wochen
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium	
				Gesamt: 780 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden • können das im Studium erlernte Fachwissen auf eine konkrete Aufgabenstellung problemorientiert anwenden. • sind in der Lage, an praktischen, technischen Problemstellungen unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten im Team mitzuarbeiten. • sind in der Lage, ihre Erfahrungen und Ergebnisse angemessen und nachvollziehbar zu dokumentieren. • sind in der Lage, die gemachten Erfahrungen zu reflektieren.				
3	Inhalte Ingenieurwissenschaftliche, industrielle Tätigkeit im Bereich des Maschinenbaus.				
4	Lehrformen Vollzeitliches Praktikum (20 Wochen)				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen siehe gültige Bachelor-Prüfungsordnung				
7	Prüfungsformen Praxissemesterbericht; Zeugnis der Einrichtung, bei der das Praxissemester durchgeführt wird (Details siehe Prüfungsordnung)				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandener Praxissemesterbericht; bestandenenes Zeugnis der Einrichtung, bei der das Praxissemester durchgeführt wird				

	(Details siehe Prüfungsordnung)				
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Praxissemester</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau_BPO2025	Praxissemester
Studiengang	Status				
Maschinenbau_BPO2025	Praxissemester				
10	Stellenwert der Note für die Endnote Nur Anerkennung von Credits, keine Verrechnung auf die Endnote				
11	Sonstige Informationen / Literatur Die Organisation des sechsten Semesters ist so ausgelegt, dass die Studierenden ab dem 01.06. eines Jahres ins Praxissemester starten können.				

Praxisseminar

Modulname		Praxisseminar				
Modulname englisch		Seminar				
Modulverantwortliche/r		Arne-Rasmus Jost				
Dozent/in		Alle Lehrenden des Studiengangs Maschinenbau				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennummer		Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
		60 h	2	7. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium		geplante Gruppengröße
				Gesamt: 60 h		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen 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.					
3	Inhalte Präsentation, Erfahrungsaustausch und Beratung zum Praxissemester					
4	Lehrformen Seminar					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine					
6	formale Teilnahmevoraussetzungen siehe gültige Bachelor-Prüfungsordnung					
7	Prüfungsformen Praxisseminar mit Präsentation (Details siehe Prüfungsordnung)					
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Erfolgreiche Teilnahme am Praxisseminar mit Präsentation (Details siehe Prüfungsordnung)					
9	Verwendung des Moduls in:					
		Studiengang	Status			
		Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Praxissemester			
		Maschinenbau_BPO2025	Praxissemester			

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

Bachelorarbeit

Bachelorarbeit

Modulname		Bachelorarbeit			
Modulname englisch		Bachelor's Thesis			
Modulverantwortliche/r		hrw\arne-rasmus.jost			
Dozent/in		Alle Lehrenden des Studiengangs Maschinenbau			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
THESIS	360 h	12	7. Semester	jedes Semester	Bachelorarbeit: 12 Wochen
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium Gesamt: 360 h	geplante Gruppengröße
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden • können selbstständig arbeiten. • können das im Studium erlernte Fachwissen problemorientiert anwenden. • können die im Studium vermittelten wissenschaftlichen Methoden anwenden. • sind in der Lage, in fachübergreifenden Zusammenhängen zu denken. • sind in der Lage, eigenständig Projektplanung und Zeitmanagement zu organisieren. • sind in der Lage, fristgerecht zu arbeiten. • können ihre Ergebnisse angemessen dokumentieren.				
3	Inhalte 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.				
4	Lehrformen Eigenständige Bearbeitung der Aufgabenstellung mit minimaler Anleitung durch die Lehrenden.				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen siehe gültige Bachelor-Prüfungsordnung				
7	Prüfungsformen siehe gültige Bachelor-Prüfungsordnung				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Bachelorarbeit (Details siehe Prüfungsordnung)				
9	Verwendung des Moduls in:				

	Studiengang Status Maschinenbau_BPO2025 Bachelorarbeit
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits
11	Sonstige Informationen / Literatur

Bachelorarbeit (Kolloquium)

Modulname		Bachelorarbeit (Kolloquium)			
Modulname englisch		Colloquium			
Modulverantwortliche/r		hrw\arne-rasmus.jost			
Dozent/in		Alle hauptamtlich Lehrenden des Instituts Maschinenbau			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
Kolloq.	60 h	2	7. Semester	jedes Semester	Kolloquium: 30 Min
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium	
				Gesamt: 60 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	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.				
3	Inhalte				
	• Darstellung von Methodik, Konzepten und Ergebnissen der Bachelor-Arbeit. • Führen eines wissenschaftlichen Streitgesprächs. • Dokumentation des Anwendungsbezugs der Bachelorarbeit.				
4	Lehrformen				
	Eigenständige Bearbeitung der Aufgabenstellung mit minimaler Anleitung durch die Lehrenden.				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen				
	keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen				
	siehe gültige Bachelor-Prüfungsordnung				
7	Prüfungsformen				
	siehe gültige Bachelor-Prüfungsordnung				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits				
	Bestandene Modulprüfung (Details s. Prüfungsordnung)				
9	Verwendung des Moduls in:				
	Studiengang		Status		
	Maschinenbau_BPO2025		Bachelorarbeit		
10	Stellenwert der Note für die Endnote				
	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits				

