



Modulhandbuch

Maschinenbau / Maschinenbau kooperativ (B.Eng.)

Version 10

Stand: April 2022

Gültig für Studierende mit Studienbeginn ab dem WS 2017/18
(BPO 2017)

Hochschule Bonn-Rhein-Sieg
Fachbereich Elektrotechnik, Maschinenbau
und Technikjournalismus (EMT)
Grantham-Allee 20
53757 Sankt Augustin
Tel. +49 2241 865 301
www.hochschule-bonn-rhein-sieg.de

Dekan:

Prof. Dr.-Ing. Johannes Geilen
Tel. +49 2241 865 310
johannes.geilen@h-brs.de

Studiengangskoordinator:

Prof. Dr.-Ing. Welf Wawers
Tel. +49 2241 865 96 40
welf.wawers@h-brs.de

Änderung und Verbesserung

Dieses Modulhandbuch gilt für Bachelorstudierende des Maschinenbaus mit Studienbeginn ab dem WS 2017/18 nach der BPO-MB 2017.

Für Studierende mit Studienbeginn 2012-2016 nach der BPO 2012 gilt ein anderes Modulhandbuch.

Veränderungen:

1. Der Katalog der Wahlfächer EN (Anhang 1) und IN (Anhang 2) wurde aktualisiert.
2. Allgemeine redaktionelle Anpassungen (Literatur, Lehrinhalte etc.) in diversen Modulen.

Bei Fragen zum Modulhandbuch wenden Sie sich bitte an die Lehrenden oder an

Dr. Horst Rörig
Fachbereichsreferent EMT
Raum B279
Tel. 02241 / 865 432
horst.roerig@h-brs.de

Inhalt

Änderung und Verbesserung	2
Modulplan MECHATRONIK	6
Modulplan PRODUKTENTWICKLUNG	7
Studienverlaufsplan MECHATRONIK	8
Studienverlaufsplan PRODUKTENTWICKLUNG	11
A1 Ingenieurmathematik 1	14
B1 Grundlagen der Elektrotechnik	15
C1 Physik	16
D1 Informatik	17
E1 Technische Mechanik 1	18
P1 Anleitung zum ingenieurwissenschaftlichen Arbeiten	19
A2 Ingenieurmathematik 2	21
B2 Konstruktionstechnik 1	22
C2 Werkstoffe	23
D2 Ingenieurwissenschaftliche Werkzeuge: Informatik und Numerik	25
D2 Ingenieurwissenschaftliche Werkzeuge: CAD	26
E2 Technische Mechanik 2	27
P2 Energieeffizienz und Erneuerbare Energien	28
A3 Mess- und Regelungstechnik	29
B3 Konstruktionstechnik 2	30
C3 Thermodynamik und Wärmeübertragung	31
D3 Angewandte Mechanik/Finite Elemente Methoden (FEM)	33
D3 Industrielle Robotik	34
D3 Moderne Physik	35
D3 Technische Akustik	36
D3 Bionik	37
E3 Technische Mechanik 3	38
P3 Projekt 1, Projektmanagement	39
A4 M Sensorik	41
A4 P Modellbildung und Simulation 1	42
B4 M Mikroprozessoren/SPS	43
B4 P Fertigungstechnik	45
C4 M Elektrische Antriebe	46
C4 P Werkstoffe, Struktur, Methoden, Tools 1	47

D4 Hydraulik und Pneumatik.....	48
E4 Englisch 1	49
E4 Wahlfach EN 1	50
P4 Projekt 2	51
Praxissemester (im In- oder Ausland)	52
Auslandsstudiensemester	53
A6 M Regelung mechatronischer Systeme	54
A6 P Modellbildung und Simulation 2	55
B6 M Mechatronische Systeme im Fahrzeug	56
B6 P Technische Produktgestaltung.....	57
C6 M Simulation technischer Systeme.....	58
C6 P Werkstoffe, Struktur, Methoden, Tools 2	59
D6 Fabrikautomation	62
D6 Maschinendynamik.....	64
D6 Kurzzeitdynamik/FEM	65
D6 Programmieren in LabVIEW	66
E6 Englisch 2	67
E6 Wahlfach EN 2	68
P6 M Integrierte mechatronische Systeme	69
P6 P Advanced Design Methods and Tools.....	70
A7 Studium Generale.....	72
B7 Methodentraining	73
C7 Praktische Arbeit zur Bachelor-Thesis.....	75
Bachelor-Thesis, Kolloquium	76
Anhang 1: Wahlfächer Energie, Nachhaltigkeit für das Modul E4/6.....	77
WF EN Nachhaltige Wege aus der Klimakrise	78
WF EN Photovoltaik	79
WF EN Umwelttechnik	80
WF EN Grundlagen der Bionik.....	81
WF EN Energy-Harvesting.....	82
WF EN Energiewirtschaft im regulierten Umfeld	83
WF EN Nachhaltigkeit μ -bionischer Sensorsysteme	84
WF EN Control of grid-connected power inverters	85
WF EN Praktikum C-HIL (Controller Hardware in the Loop)	86
WF EN Innovative Development Chain Lab Course (Digital Twins, Rapid Prototyping and Hardware-in-the-Loop)	87

Anhang 2: Interdisziplinäre Wahlfächer für das Modul A7 Studium Generale	88
WF IN Filmwerkstatt	89
WF IN Joint international interdisciplinary lecture series	90
WF IN Ethik – Verantwortung – Wissenschaft: Ein interdisziplinärer Blick auf gesellschaftliche Herausforderungen	92
WF IN „Gendern“ in den Technikwissenschaften und im Technikjournalismus	93
WF IN Lerntechniken	94
WF IN Didaktik für Ingenieure	95
WF IN Weitere Fremdsprache	96
WF IN Interkulturelle Kommunikation	97
WF IN Lasertechnik	98
WF IN Medizintechnik	99
WF IN BWL.....	100
WF IN Strategie und Führungstechniken für junge Führungskräfte	101
WF IN Schadensanalyse.....	102
WF IN Arbeitsschutz, Arbeitssicherheit	103
WF IN Cost- and Production Management Formula Student	104
 Anhang 3: Zusatzqualifikation zum Lehramtsmaster für Berufskollegs an der Uni Siegen	 105
Fachdidaktik „Technik“ im Bachelor-Studium Maschinenbau und Elektrotechnik.....	106
Bildungswissenschaften – B1 Pädagogische Arbeitsfelder/Einführungsmodul	108

Modulplan MECHATRONIK

(Semesterzahlen in Klammern gelten für den Kooperativen Studiengang)

Semester		1 (3)	2 (4)	3 (5)	4 (6)	5 (7)	6 (8)	7 (9)
Block	ECTS	Basisjahr		Profiljahr			Fokusjahr	
A	5	Ingenieur-mathematik 1	Ingenieur-mathematik 2	Mess- und Regelungstechnik	Sensorik	Praxis- oder Auslandsstudiensemester	Regelung mechatronischer Systeme	Studium Generale
B	5	Grundlagen der Elektrotechnik	Konstruktions-technik 1	Konstruktions-technik 2	Mikroprozessoren / SPS		Mechatronische Systeme im Fahrzeug	Methodentraining
C	5	Physik	Werkstoffe	Thermodynamik und Wärmeübertragung	Elektrische Antriebe		Simulation technischer Systeme	Praktische Arbeit zur Bachelor-Thesis
D	5	Informatik	Ingenieur-wissenschaftliche Werkzeuge	Wahlpflichtfach 1	Hydraulik und Pneumatik		Wahlpflichtfach 2	Bachelor-Thesis, Kolloquium
E	5	Technische Mechanik 1	Technische Mechanik 2	Technische Mechanik 3	Englisch 1		Englisch 2	
					Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit 1		Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit 2	
P	5	Anleitung zum ingenieur-wissenschaftlichen Arbeiten	Energieeffizienz und Erneuerbare Energien	Projekt 1, Projektmanagement	Projekt 2		Integrierte mechatronische Systeme	

Fachmodule Vertiefungsrichtung MECHATRONIK

Blau: Fächer zum Themenkomplex Erneuerbare Energien / Energieeffizienz / Nachhaltigkeit

Gelb: fach- und studiengangübergreifende Fächer

Modulplan PRODUKTENTWICKLUNG

(Semesterzahlen in Klammern gelten für den Kooperativen Studiengang)

Semester		1 (3)	2 (4)	3 (5)	4 (6)	5 (7)	6 (8)	7 (9)
Block	ECTS	Basisjahr		Profiljahr			Fokusjahr	
A	5	Ingenieur-mathematik 1	Ingenieur-mathematik 2	Mess- und Regelungstechnik	Modellbildung und Simulation 1	Praxis- oder Auslandsstudiensemester	Modellbildung und Simulation 2	Studium Generale
B	5	Grundlagen der Elektrotechnik	Konstruktions-technik 1	Konstruktions-technik 2	Fertigungstechnik		Technische Produktgestaltung	Methodentraining
C	5	Physik	Werkstoffe	Thermodynamik und Wärmeübertragung	Werkstoffe, Struktur, Methoden, Tools 1		Werkstoffe, Struktur, Methoden, Tools 2	Praktische Arbeit zur Bachelor-Thesis
D	5	Informatik	Ingenieur-wissenschaftliche Werkzeuge	Wahlpflichtfach 1	Hydraulik und Pneumatik		Wahlpflichtfach 2	Bachelor-Thesis, Kolloquium
E	5	Technische Mechanik 1	Technische Mechanik 2	Technische Mechanik 3	Englisch 1		Englisch 2	
					Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit 1		Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit 2	
P	5	Anleitung zum ingenieur-wissenschaftlichen Arbeiten	Energieeffizienz und Erneuerbare Energien	Projekt 1, Projektmanagement	Projekt 2		Advanced Design Methods and Tools	

Fachmodule Vertiefungsrichtung PRODUKTENTWICKLUNG

Blau: Fächer zum Themenkomplex Erneuerbare Energien / Energieeffizienz / Nachhaltigkeit

Gelb: fach- und studiengangübergreifende Fächer

Studienverlaufsplan MECHATRONIK

	Modul	CP	Veranstaltung	Art	Prüf	1	2	3	4	5	6	7	modulspezifische Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung
A1	Ingenieurmathematik 1	5		V	MP	3							
				Ü		3							
				MÜ		2							
B1	Grundlagen der Elektrotechnik	5		V	MP	2							
				Ü		2							
				P		1							Testat Praktikum
C1	Physik	5		V	MP	2							
				Ü		2							
				P		1							Testat Praktikum
				MÜ		2							
D1	Informatik	5		V	MP	2							
				Ü		1							
				P		2							Testat Praktikum
E1	Technische Mechanik 1	5		V	MP	3							
				Ü		2							
				MÜ		2							
P1	Anleitung zum ingenieurwissenschaftlichen Arbeiten	5	Anleit. ing.-wiss. Arbeiten	V	TLN	1							
			Starterprojekt	Pro		2							
			Einführung CAD	P	TLN	2							
A2	Ingenieurmathematik 2	5		V	MP		3						
				Ü			2						
				MÜ			2						
B2	Konstruktionstechnik 1	5		V	MP		2						
				Ü			2						
				MÜ			2						
C2	Werkstoffe	5		V	MP		2						
				Ü			2						
				P			1						Testat Praktikum
D2	Ingenieurwissenschaftliche Werkzeuge: Informatik u. Numerik	3		V/Ü	MP		1						
				P			2						Testat Praktikum
D2	Ingenieurwissenschaftliche Werkzeuge: CAD	2		P	LN		2						
E2	Technische Mechanik 2	5		V	MP		2						
				Ü			2						

	Modul	CP	Veranstaltung	Art	Prüf	1	2	3	4	5	6	7	modulspezifische Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung
				MÜ			2						
P2	Energieeffizienz und Erneuerbare Energien	5		V	MP		2						
				Ü			2						
A3	Mess- und Regelungstechnik	5		V	MP			2					
				Ü				2					
				P				1					Testat Praktikum
B3	Konstruktionstechnik 2	5		V	MP			2					
				Ü				3					
C3	Thermodynamik und Wärmeübertragung	5		V	MP			3					
				Ü				2					
D3	Wahlpflichtfach 1	5		V/Ü/P	MP			4					siehe Modulbeschreibung
E3	Technische Mechanik 3	5		V	MP			2					
				Ü				3					
P3	Projekt 1, Projektmanagement	5	Projektmanagement	V	LN			1					Testat (Test)
			Projekt 1	Pro				3					
A4 M	Sensorik	5		V	MP				2				
				Ü					2				
				P					1				Testat Praktikum
B4 M	Mikroprozessoren/SPS	5	PL 1 (SPS)	V	MP				1				
				Ü					1				
				P					1				Testat Praktikum
			PL 2 (Microcontroller)	V					1				
				Ü					1				
				P					1				Testat Praktikum
C4 M	Elektrische Antriebe	5		V	MP				2				
				Ü					2				
				P					1				Testat Praktikum
D4	Hydraulik und Pneumatik	5		V	MP				2				
				Ü					2				
				P					1				Testat Praktikum
E4	Englisch 1	2,5		Ü	MP				2				
E4	Wahlfach EN 1	2,5		V/Ü	LN				2				siehe Modulbeschreibung
P4	Projekt 2	5		Pro	LN				3				

	Modul	CP	Veranstaltung	Art	Prüf	1	2	3	4	5	6	7	modulspezifische Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung
PS	Praxissemester oder Auslandsstudiensemester	30		PS	LN								siehe § 20 bzw. § 21 BPO-A
A6 M	Regelung mechatronischer Systeme	5		V	MP						2		siehe § 19 Abs. 4 BPO-A
				Ü							2		
				P							1		Testat Praktikum
B6 M	Mechatronische Systeme im Fahrzeug	5		V	MP						2		siehe § 19 Abs. 4 BPO-A
				Ü							1		
				P							1		Testat Praktikum
C6 M	Simulation technischer Systeme	5		V	MP						2		siehe § 19 Abs. 4 BPO-A
				Ü							1		
				P							2		Testat Praktikum
D6	Wahlpflichtfach 2	5		V/Ü/P	MP						4		siehe Modulbeschreibung
E6	Englisch 2	2,5		Ü	MP						2		
E6	Wahlfach EN 2	2,5		V/Ü	LN						2		siehe Modulbeschreibung
P6 M	Integrierte mechatronische Systeme	5		V	MP						2		siehe § 19 Abs. 4 BPO-A
				Ü							1		
				P							1		Testat Praktikum
A7	Studium Generale	5	Interdisziplin. Wahlfach 1	V/Ü	LN							2	siehe Modulbeschreibung
			Interdisziplin. Wahlfach 2	V/Ü	LN							2	siehe Modulbeschreibung
B7	Methodentraining	5		S	LN							3	
C7	Praktische Arbeit zur Bachelor-Thesis	5			LN							1	
	Bachelor-Thesis, Kolloquium	15										1	siehe § 23 bzw. § 26 BPO-A
	Stand: Mai 2017	210				37	34	28	28		26	10	
Art: Vorlesung (V), Übung (Ü), Praktikum (P), Projekt (Pro), Seminar/Seminaristischer Unterricht (S), Modulbezogene Übung (MÜ)													
Prüfung: Modulprüfung MP (benotet), Leistungsnachweis LN (unbenotet), Teilleistungsnachweis (TLN, unbenotet)													

Studienverlaufsplan PRODUKTENTWICKLUNG

	Modul	CP	Veranstaltung	Art	Prüf	1		2	3	4	5	6	7	Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung
A1	Ingenieurmathematik 1	5		V	MP	3								
				Ü		3								
				MÜ		2								
B1	Grundlagen der Elektrotechnik	5		V	MP	2								
				Ü		2								
				P		1								Testat Praktikum
C1	Physik	5		V	MP	2								
				Ü		2								
				P		1								Testat Praktikum
				MÜ		2								
D1	Informatik	5		V	MP	2								
				Ü		1								
				P		2								Testat Praktikum
E1	Technische Mechanik 1	5		V	MP	3								
				Ü		2								
				MÜ		2								
P1	Anleitung zum ingenieurwissenschaftlichen Arbeiten	5	Anleit. ing.-wiss. Arbeiten	V	TLN	1								
			Starterprojekt	Pro		2								
			Einführung CAD	P	TLN	2								
A2	Ingenieurmathematik 2	5		V	MP			3						
				Ü				2						
				MÜ				2						
B2	Konstruktionstechnik 1	5		V	MP			2						
				Ü				2						
				P				1						
C2	Werkstoffe	5		V	MP			2						
				Ü				2						
				P				1						Testat Praktikum
D2	Ingenieurwissenschaftliche Werkzeuge: Informatik u. Numerik	3		V/Ü	MP			1						
				P				2						Testat Praktikum
D2	Ingenieurwiss. Werkzeuge: CAD	2		P	LN			2						
E2	Technische Mechanik 2	5		V	MP			2						
				Ü				2						
				MÜ				2						

	Modul	CP	Veranstaltung	Art	Prüf	1		2	3	4	5	6	7	Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung
P2	Energieeffizienz und Erneuerbare Energien	5		V	MP			3						
				Ü				2						
A3	Mess- und Regelungstechnik	5		V	MP				2					
				Ü					2					
				P					1					Testat Praktikum
B3	Konstruktionstechnik 2	5		V	MP				2					
				Ü					3					
C3	Thermodynamik und Wärmeübertragung	5		V	MP				3					
				Ü					2					
D3	Wahlpflichtfach 1	5		V/Ü/P	MP				4					siehe Modulbeschreibung
E3	Technische Mechanik 3	5		V	MP				2					
				Ü					3					
P3	Projekt 1, Projektmanagement	5	Projektmanagement	V	LN				1					Testat (Test)
			Projekt 1	Pro					3					Testat
A4 P	Modellbildung und Simulation 1	5		V	MP					2				
				Ü						1				
				P						2				Testat Praktikum
B4 P	Fertigungstechnik	5		V	MP							2		
				Ü								2		
				S								1		Testat
C4 P	Werkstoffe, Struktur, Methoden, Tools 1	5		V/Ü	MP					4				
D4	Hydraulik und Pneumatik	5		V	MP					2				
				Ü						2				
				P						1				Testat Praktikum
E4	Englisch 1	2,5		Ü	MP					2				
E4	Wahlfach EN 1	2,5		V/Ü	LN					2				siehe Modulbeschreibung
P4	Projekt 2	5		Pro	LN					3				
PS	Praxissemester oder Auslandsstudiensemester	30		PS	LN									siehe § 20 bzw. § 21 BPO-A
A6 P	Modellbildung und Simulation 2	5		V	MP							2		siehe § 19 Abs. 4 BPO-A
				Ü								1		
				P								2		Testat Praktikum
B6 P	Technische Produktgestaltung	5		V	MP							1		siehe § 19 Abs. 4 BPO-A
				Ü/P								4		

	Modul	CP	Veranstaltung	Art	Prüf	1		2	3	4	5	6	7	Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung
C6 P	Werkstoffe, Struktur, Methoden, Tools 2	5		V/Ü	MP							5		siehe § 19 Abs. 4 BPO-A
D6	Wahlpflichtfach 2	5		V/Ü/P	MP							4		siehe Modulbeschreibung
E6	Englisch 2	2,5		Ü	MP							2		
E6	Wahlfach EN 2	2,5		V/Ü	LN							2		siehe Modulbeschreibung
P6 P	Advanced Design Methods and Tools	5		V/Ü/P/S	MP							5		siehe § 19 Abs. 4 BPO-A
A7	Studium Generale	5	Interdisziplin. Wahlfach 1	V/Ü	LN								2	siehe Modulbeschreibung
			Interdisziplin. Wahlfach 2	V/Ü	LN								2	siehe Modulbeschreibung
B7	Methodentraining	5		S	LN								3	
C7	Praktische Arbeit zur Bachelor-Thesis	5		S	LN								2	
	Bachelor-Thesis, Kolloquium	15											1	siehe § 23 bzw. § 26 BPO-A
		210				37		34	28	26		28	10	
	Art: Vorlesung (V), Übung (Ü), Praktikum (P), Projekt (Pro), Seminar/Seminaristischer Unterricht (S), Modulbezogene Übung (MÜ)													
	Prüfung: Modulprüfung MP (benotet), Leistungsnachweis LN (unbenotet), Teilleistungsnachweis (TLN, unbenotet)													

A1 Ingenieurmathematik 1						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
MB A1		150 h	5 CP	1. Semester	jedes WS	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung Übung Modulbezogene Übung	Kontaktzeit 3 SWS / 36 h 3 SWS / 36 h 2 SWS / 24 h	Selbststudium insgesamt 54 h	Gruppengröße 100 50 50		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse der Vektorrechnung sowie der Analysis und sind nach der Veranstaltung sicher im Umgang mit Formeln, Gleichungen und Funktionen sowie in der Anwendung der Differentialrechnung.					
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Mengen, Abbildungen und Zahlen;• Vektorrechnung;• Beweisverfahren und Binomischer Lehrsatz;• Elementare Funktionen und Grundbegriffe;• Grenzwerte und Stetigkeit;• Spezielle Funktionen;• Differenzialrechnung.					
4	Lehrformen Vorlesung und begleitende Übungen. Die in der Vorlesung ausgegebenen Übungsblätter sind eigenständig, möglichst in Gruppenarbeit, zu bearbeiten. Die Lösungen der gestellten Aufgaben werden in den Übungen besprochen.					
5	Teilnahmevoraussetzungen formal: keine inhaltlich: Gute Kenntnisse im Umfang der Vorkursinhalte und der Mittelstufenmathematik					
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung: Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur)					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung					
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau					
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Gerd Steinebach (Modulbeauftragter)					
11	Sonstige Informationen Literatur zur Veranstaltung (Auswahl): <ul style="list-style-type: none">• K. Meyberg, P. Vachenauer: Höhere Mathematik, Springer.• L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Vieweg.• T. Rießinger: Mathematik für Ingenieure, Springer.• M. Knorrenschild: Mathematik für Ingenieure 1, Hanser Fachbuch.• Weitere Literaturhinweise werden in der Veranstaltung bekannt gegeben.• Online-Kurse unter https://hm4mint.nrw					

B1 Grundlagen der Elektrotechnik						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
MB B1		150 h	5 CP	1. Semester	jedes WS	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung Übung Praktikum		Kontaktzeit 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h 1 SWS / 12 h	Selbststudium insgesamt 90 h		Gruppengröße 100 50 20
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden wissen die elektrotechnischen Grundbegriffe sowie die grundlegenden Gesetze und Berechnungsverfahren der Elektrotechnik. Sie sind imstande, das theoretisch vermittelte Wissen praxistauglich einzusetzen und haben über praktische Anwendungen den theoretischen Stoff vertieft und reflektiert. Sie beherrschen die grundlegenden Messverfahren, kennen elementare elektronische Bauteile und verstehen einfache Schaltungen.					
3	Inhalte Vorlesung/Übung <ul style="list-style-type: none">• Grundbegriffe, grundlegende Gesetzmäßigkeiten• Berechnungen einfacher und komplexer Widerstandsnetzwerke• Wechselstromtechnik• Elektrostatisches Feld Praktikum <ul style="list-style-type: none">• Praktische Schaltungen• Kennlinien von Dioden• Solarzellen• Lichtsensoren• Versuche am Oszilloskop• Elektromotor• elektrischer Schwingkreis					
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum Die Inhalte werden anteilig sowohl in einer leicht verständlichen und in einer anspruchsvollen Form vermittelt. Damit wird der unterschiedlichen Vorbildung der Studierenden Rechnung getragen.					
5	Teilnahmevoraussetzungen keine					
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung: Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur) (Dauer & Umfang: 120 Minuten) Praktikum: Testate für zwei Versuche					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <ul style="list-style-type: none">- Praktikumstestat als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung- Bestehen der Modulprüfung					
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau					
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Heinrich Salbert (Modulbeauftragter), Prof. Dr. Robert Scholl (Praktikum)					
11	Sonstige Informationen Vorlesungs- und Praktikums-kripte werden im Intranet zur Verfügung gestellt. Literaturhinweise zur Veranstaltung: <ul style="list-style-type: none">• Bausch, Hansjürgen: Elektrotechnik. Grundlagen. Teubner-Verlag.• Gerd Hagmann „Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik“.• Hanus, Bo: Der leichte Einstieg in die Elektrotechnik. Poing: Franzis 2004.• Frohne, Heinrich; Ueckert, Erwin: Grundlagen der elektrischen Meßtechnik. Stuttgart: Teubner 1984. Weitere Literaturhinweise werden in der Veranstaltung bekannt gegeben.					

C1 Physik					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
MB C1	150 h	5 CP	1. Semester	jedes WS	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung Übung/ Praktikum Modulbezogene Übung	Kontaktzeit 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h 1 SWS / 12 h 2 SWS / 24 h	Selbststudium insgesamt 66 h	Gruppengröße 100 50 20 50	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen In der Veranstaltung erlangen die Studierenden grundlegende Kenntnisse der Physik, insbesondere auf den Gebieten der klassischen Mechanik, der Wärmelehre und der Optik. Sie sind in der Lage, physikalische Grundprinzipien systematisch auf unbekannte Aufgabenstellungen anzuwenden. Sie haben Einblick in die wissenschaftliche Arbeitsweise mit der Wechselwirkung von Experiment und Theorie erhalten und können dies an Beispielen nachvollziehen. Sie werden befähigt, Experimente durchzuführen, zu dokumentieren und die Ergebnisse kritisch zu beurteilen.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Einführung: Überblick über die Teilgebiete der Physik, Größen und Maßeinheiten;• Mechanik: Kinematik, Dynamik, Drehbewegungen, Schwingungen;• Wärmelehre: Temperatur, thermische Ausdehnung, ideales Gasgesetz, Wärme als Energieform, Hauptsätze der Wärmelehre, ideale Kreisprozesse• Optik: Geometrische Optik, optische Instrumente				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen Modulbezogene Übung mit höherem Selbstlernanteil (findet in den Projektwochen statt); Labor-Praktikum (Versuchsvorbereitung und Anfertigung des Praktikumsprotokolls im Selbststudium)				
5	Teilnahmevoraussetzungen inhaltlich: Kenntnisse in Physik auf dem Niveau der Fachhochschulreife				
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Praktikumstestat als Zulassungsvoraussetzung für die Klausur. Bestehen der Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau				
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Volker Sommer (Modulbeauftragter), Praktikum: Dipl. Phys.-Ing. Oliver Volke				
11	Sonstige Informationen Vorlesungsbegleitendes Lehrbuch: Rybach, Johannes: Physik für Bachelors. 2. Aufl. München: Fachbuchverlag Leipzig im Hanser Verlag 2010. Weitere Literatur zu Thema und Veranstaltung (Auswahl): <ul style="list-style-type: none">- Hering, Ekbert; Martin, Rolf; Stohrer, Martin: Physik für Ingenieure. 10. Aufl. Berlin: Springer 2007.- Lindner, Helmut: Physik für Ingenieure. 18. Aufl. München: Fachbuchverlag Leipzig im Hanser-Verlag 2010.- Kuypers, Friedhelm: Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler/1. 2. Aufl. Weinheim: Wiley-VCH 2002- Tipler, Paul Allen; Mosca, Gene: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure. 6. dt. Aufl. Heidelberg: Spektrum Akad. Verlag 2009.- Halliday, David; Resnick, Robert; Walker, Jearl, Koch, Stephan W.: Halliday Physik. Weinheim: Wiley-VCH 2009.- Walcher, Wilhelm: Praktikum der Physik. 9. Aufl. Wiesbaden: Teubner 2006. Weitere Literaturhinweise werden in der Vorlesung bekannt gegeben. Arbeitsfolien für die Vorlesung, Übungsaufgaben und Praktikumsanleitungen werden auf der eLearning-Plattform der Hochschule zur Verfügung gestellt.				

D1 Informatik					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
MB D1	150 h	5 CP	1. Semester	WS	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung Übung Praktikum	Kontaktzeit 2 SWS / 24 h 1 SWS / 12 h 2 SWS / 24 h	Selbststudium Insges. 90 h	Gruppengröße 100 50 25	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Veranstaltung vermittelt praktische Kompetenz beim Konzipieren von Problemlösungen mit Hilfe informationstechnischer Methoden und deren Realisierung in einer praxisgerechten Programmiersprache (zur Zeit C).				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Was ist Informatik? Rechner, Algorithmen und Programme• Kernkomponenten von Rechnern• Die Sprache C: wesentliche Elemente• Zahldarstellungen• Bedingungen, Abbrüche, Schleifen• Funktionen• Pointer und Arrays• Dynamische Speicherverwaltung• Zeichenketten (Strings) und Dateien• Testen und Debuggen, Softwareentwicklung mit Bibliotheken• Komplexität• Rekursion, weiterführende Features• Umsetzung von Programmieraufgaben in C (Ü/P)				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung: Eine Modulprüfung in Form der Klausur. Testat über Aufgabenüberprüfung im Praktikum (50% Erfolgsquote) während des Semesters. Das Testat ist Zulassungsvoraussetzung zur Klausur.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung (Klausur)				
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau.				
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Tanja Clees (Modulbeauftragte)				
11	Sonstige Informationen: Literatur <ol style="list-style-type: none">1. Als Buch und E-Book: Dörn, Sebastian. Programmieren für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Grundlagen. ISBN-13 9783662504574, Springer, Berlin, 1. Aufl. 20162. Als Buch und E-Book: Dörn, Sebastian. Programmieren für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Algorithmen und Programmieretechniken. ISBN-13 9783662541760, Springer, Berlin, 1. Aufl. 20173. Als Buch und als Onlineversion ausleihbar: Gookin, Dan. C programmieren lernen für Dummies. Wiley, 20174. Als Buch und als Onlineversion ausleihbar: Theis, Thomas. Einstieg in C. Rheinwerk-Verlag, 2017 / 20205. Online lesbar: Dmitrović, Slobodan. Modern C for Absolute Beginners: A Friendly Introduction to the C Programming Language. O'Reilly, 2021				

E1 Technische Mechanik 1					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
MB E1	150 h	5 CP	1. Semester	jedes WS	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung Übung Modulbezogene Übung	Kontaktzeit 3 SWS / 36 h 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h	Selbststudium insgesamt 66 h	Gruppengröße 100 50 100	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden kennen die grundlegenden Zusammenhänge der Technischen Mechanik des starren Körpers (Statik). Sie kennen die Wirkungszusammenhänge von Kräften und Momenten in Bauteilen und sind imstande, statische Untersuchungen an einfachen Tragwerken (Stab und Balken) selbstständig durchzuführen. Auf Basis des Erlernten sind die Studierenden in der Lage, sich eigenständig in weitere Gebiete der Technischen Mechanik einzuarbeiten und die Aspekte der Technischen Mechanik in zukünftigen Projekten zu berücksichtigen.				
3	Inhalte Zu den Themenschwerpunkten dieses Moduls zählen: <ul style="list-style-type: none">- Grundlagen der Modellbildung mechanischer Systeme;- Grundlagen der Statik am starren Körper;- Schnittprinzip und Gleichgewichtsbedingungen;- Auflagerberechnungen; Schwerpunktberechnung;- Reibung zwischen starren Körpern;- Stab- und Balkentragwerke				
	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen und Modulbezogene Übung mit hohem Selbstlernanteil				
5	Teilnahmevoraussetzungen formal: keine inhaltlich: Kenntnisse der Vektorrechnung, die im parallel angebotenen Modul „Mathematik 1 “ vermittelt werden				
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung: Klausur mit Bonuspunkteregelung nach § 17i BPO-A über semesterbegleitende Zwischentests: <ul style="list-style-type: none">- Eine schriftliche Prüfung (Klausur) am Ende des Semesters (Dauer & Umfang: 120 Minuten)- Zwei schriftliche Kurztests (Bonuspunkteregelung) während des Semesters (Dauer & Umfang: je 60 Minuten), diese können ggf. auch digital erfolgen.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der schriftlichen Prüfung (Klausur) inklusive der Möglichkeit, semesterbegleitend Bonuspunkte über erfolgreich bestandene Zwischentests zu erwerben.				
8	Verwendung des Moduls <ul style="list-style-type: none">- Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Maschinenbau“- inhaltliche Voraussetzung für Technische Mechanik 2 (Modul MB E2)- Für alle Module im Studiengang „Maschinenbau“, die Grundkenntnisse bei der Modellbildung mechanischer Systeme benötigen				
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Iris Groß				
11	Sonstige Informationen Literatur: <ul style="list-style-type: none">- vorlesungsbegleitendes Skript.- Russell C. Hibbeler: Technische Mechanik/1 - Statik. 10. überarb. Aufl. München: Pearson Studium 2005 (insges. 3 Bände).- Gerhard Knapstein: Statik, insbesondere Schnittprinzip. 3. überarb. und erw. Aufl. Frankfurt am Main: Deutsch Verlag 2007.- Martin Mayr: Technische Mechanik. Übungsbeispiele und Aufgaben. 2. stark erw. Auflage. München: Hanser 2000.				

P1 Anleitung zum ingenieurwissenschaftlichen Arbeiten					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
MB P1	150 h	5 CP	1. Semester	jedes WS	1 Semester
1	Lehrveranstaltung:		Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße
	a) Anleitung zum ingenieurwissenschaftlichen Arbeiten (AiWA)	Vorlesung	1 SWS / 12 h	12 h	100
	b) Starterprojekt	Projekt/Praktikum	2 SWS / 24 h	30 h	20
	c) Einführung CAD	Praktikum	2 SWS / 24 h	48 h	25
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <p>In diesem Modul werden die Studierenden in das Studium eingeführt und grundlegende Kompetenzen für das (Ingenieur-)wissenschaftliche Arbeiten vermittelt. Dazu werden drei Veranstaltungen verknüpft.</p> <p>a) Anleitung zum ingenieurwissenschaftlichen Arbeiten (AiWA): Die Studierenden kennen die prinzipielle Vorgehensweise wissenschaftlichen Arbeitens und sind mit ersten Grundlagen von Literaturarbeit und Umgang mit einer Bibliothek vertraut. Sie kennen die an der Hochschule eingesetzte eLearning-Plattform.</p> <p>b) Starterprojekt: Die Studierenden sammeln erste Ingenieurserfahrungen als Motivation und antriebsfördernde Vorbereitung für weitere Fächer, die sie im Studium kennenlernen werden. Sie erlernen in Gruppenarbeiten Teamfähigkeit, Selbstkompetenz und Freude am Umgang mit Technik. Über den Umgang mit eingebetteten Systemen (beispielsweise Lego-Mindstorm-Roboter oder Rube-Goldberg-Maschine) erlernen sie praktische Kompetenzen beim Konzipieren von Objekten, die bestimmte Aufgaben erfüllen sollen. Dazu kommen verschiedene Methoden und Konzepte aus der Konstruktion, Mathematik, Physik und Informatik zum Einsatz. In der Projektgruppe können die Studierenden ihre Kreativität und Ideen optimal ins Team einbringen. Die Studierenden sind danach in der Lage, ihre Studienfächer besser einzuordnen, da Sie ein Bild davon haben, wo deren Inhalte in der Praxis zum Einsatz kommen könnten. So entsteht eine plastische Vorstellung davon, wie Ingenieure versuchen, im Austausch miteinander technische Probleme zu lösen.</p> <p>c) Einführung CAD Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Anwendung von CAD im Konstruktionsprozess. Nach erfolgreicher Durchführung des Praktikums verfügen die Studierenden über folgende Fertigkeiten/Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sie können Bauteile mit 3D-CAD konstruieren; - sie beherrschen kommerzielle CAD-Software (z.B. SolidEdge oder CATIA V5). - Sie sind in der Lage, sich eigenständig in andere CAD-Software einzuarbeiten und deren Qualität zu bewerten. 				
3	Inhalte <p>a) Anleitung zum ingenieurwissenschaftlichen Arbeiten: Vorlesungen zu Themen wie LEA, Wikipedia, Bibliothek, Lernen lernen, Projektpräsentationen u.ä.</p> <p>b) Starterprojekt: Die Studierenden setzen in den einzelnen Projekten u.a. mit Aufgaben aus der Sensorik, Bildverarbeitung, Programmierung oder Konstruktion auseinander, z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bau und Programmierung eines Lego-Mindstorm-Roboters mit verschiedenen Aufgabenstellungen, • Entwicklung einer sogenannten Rube-Goldberg-Maschine mit dem Ziel, eine Aufgabe mittels der Darstellung möglichst vieler technisch-naturwissenschaftlicher Effekte zu lösen, • Entwicklung statisch tragfähiger Brücken mit limitiertem Materialeinsatz, • Entwicklung eines Robotergreifers <p>c) Einführung CAD:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2d- und 3d-Zeichnungserstellung mit Solid Edge - Darstellung von Volumenkörpern und Blechbauteilen - Ableiten von normgerechten 2D-Baugruppen und Explosionszeichnungen. 				
4	Lehrformen Vorlesung, Projekt, Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen für das Modul				

	inhaltlich: Kenntnisse aus dem im gleichen Semester stattfindenden Modul „Informatik“
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung: a) freiwillige Teilnahme b) Starterprojekt: Teilleistungsnachweis in Form der Ausarbeitung (erfolgreicher Abschluss des Starterprojekts) c) CAD-Praktikum: Teilleistungsnachweis in Form der Ausarbeitung (Konstruktionszeichnung)
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten - Bestandener Teilleistungsnachweis aus dem Starterprojekt - Bestandener Teilleistungsnachweis aus dem CAD-Praktikum
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Maschinenbau. Das Starterprojekt ist ein interdisziplinäres Projekt zwischen allen EMT-Bachelorstudiengängen.
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Unbenotetes Modul
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Einführung CAD: Dipl.-Ing. (FH) Sandra Himmel, Prof. Dr.-Ing. Welf Wawers Starterprojekt: Deborah Wolter (Lehrbeauftragte) Modulbeauftragte Gesamtmodul: Dipl.-Ing. (FH) Sandra Himmel
11	Sonstige Informationen Literatur zur Veranstaltung: a) Skripte zu den einzelnen Vorlesungen, Literaturhinweise in den Veranstaltungen b) siehe Modul Informatik, sowie Handbücher zu den eingesetzten Embedded Systemen (z.B. Lego-Mindstorm)

A2 Ingenieurmathematik 2					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
MB A2	150 h	5 CP	2. Semester	SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung Übung Modulbezogene Übung	Kontaktzeit 3 SWS / 36 h 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h	Selbststudium insgesamt 66 h	Gruppengröße 100 50 100	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden haben ihre Analysisgrundlagen vervollständigt und grundlegende Kenntnisse der linearen Algebra erworben. Sie besitzen Erfahrungen mit einfachen Differenzialgleichungen, ihren Anwendungen und Lösungsmöglichkeiten. Aufbauend auf diesen Grundlagen sind die Studierenden in der Lage, sich später selbstständig weitere Gebiete der angewandten Mathematik in den Ingenieurwissenschaften zu erschließen und entsprechende Literatur zu verstehen.				
3	Inhalte Integralrechnung, Funktionenreihen; Komplexe Zahlen; Lineare Algebra; gewöhnliche Differentialgleichungen.				
4	Lehrformen Vorlesung und begleitende Übungen. Die in der Vorlesung ausgegebenen Übungsblätter sind eigenständig, möglichst in Gruppenarbeit, zu bearbeiten. Die Lösungen der gestellten Aufgaben werden in den Übungen besprochen.				
5	Teilnahmevoraussetzungen formal: keine inhaltlich: Kenntnisse im Umfang des Moduls Ingenieurmathematik 1				
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung: Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau				
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Gerd Steinebach (Modulbeauftragter)				
11	Sonstige Informationen Literatur zur Veranstaltung: <ul style="list-style-type: none">• K. Meyberg, P. Vachenauer: Höhere Mathematik, Bd.1, Springer.• L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Vieweg.• T. Rießinger: Mathematik für Ingenieure, Springer.• L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Bd. 2., Vieweg.• Online-Kurse unter https://hm4mint.nrw				

B2 Konstruktionstechnik 1					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
MB B2	150 h	5 CP	2. Semester	SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung Übung Modulbezogene Übung	Kontaktzeit 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h	Selbststudium insgesamt 78 h	Gruppengröße 100 50 100	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Veranstaltung KT 1 beginnt mit dem Technischen Zeichnen und vermittelt den Stand der Technik wichtiger Maschinenelemente (Auswahl, Einteilung, Berechnung, normgerechte Bezeichnung, zeichnerische Darstellung). Die Studierenden können nach diesem Modul einfache technische Zeichnungen lesen, Funktionen erkennen und elementare Bauteile zeichnen, auswählen und berechnen.				
3	Inhalte Dieses Modul führt in die Konstruktionstechnik ein. <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen (Einführung, Besonderheiten, Entwicklungssystematik)• Normung (Bedeutung, Normenarten, Beispiele)• Toleranzen und Passungen (Freimaße, Abmaße, Internationales System Einheitsbohrung und Einheitswelle, Form- und Lagetoleranzen)• Technisches Zeichnen (Ansichten, Schnittverlauf, normgerechte Bemaßung)• Lagerungen (Bauformen, Auswahl, Berechnung der Lebensdauer)• Verbindungselemente (Welle-Nabenverbindungen, Stiftverbindungen, Klebe- und Lötverbindungen)• Federn (Kennwerte, Bauformen, Auslegung)				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen sowie Modulbezogene Übung in den Projektwochen.				
5	Teilnahmevoraussetzungen inhaltlich: technisches Verständnis, räumliches Vorstellungsvermögen, Grundrechenarten, Physikalische Grundlagen aus der Veranstaltung „Technische Mechanik 1“, Werkstoffgrundlagen (Stahlsorten, Wärmebehandlung)				
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung: Schriftliche Modulprüfung (Klausur).				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung (Klausur)				
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau				
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Welf Wawers (Modulbeauftragter)				
11	Sonstige Informationen Literaturhinweise zur Veranstaltung: <ul style="list-style-type: none">- Hoischen, Hans: Technisches Zeichnen. Berlin: Cornelsen- Roloff, Hermann; Matek, Wilhelm: Maschinenelemente + Tabellenbuch. Braunschweig: Vieweg- Fischer, Ulrich: Tabellenbuch Metall. Haan-Gruiten: Verl. Europa-Lehrmittel- Weitere Literaturhinweise werden in der Veranstaltung bekannt gegeben.				

C2 Werkstoffe					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
MB C2	150 h	5 CP	2. Semester	jedes SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung:	Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße	
	Vorlesung	2 SWS / 24 h	36 h	100	
	Übung	2 SWS / 24 h	36 h	100	
	Praktikum	1 SWS / 12 h	18 h	12	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden lernen anhand von realen Bauteilen und Fertigungsprozessen für Anwendungen im Maschinenbau die Hauptgruppen der Werkstoffe, Ziele von Werkstoffneuentwicklungen sowie grundlegende Fachbegriffe und experimentelle Methoden der Werkstoffkunde kennen. Außerdem untersuchen Sie die Zusammenhänge zwischen atomarem sowie mikroskopischem Aufbau und wesentlichen mechanischen Werkstoffeigenschaften unter statischer und zyklischer Belastung. Die Studierenden machen sich mit ausgewählten experimentellen Verfahren der Werkstoffprüfung- und Charakterisierung, relevanten Normen und Prüfvorschriften und digitalen Werkstoffdatenbanken vertraut. Das Fach Werkstoffe bietet zusätzlich einen ersten Einblick in moderne computergestützte Methoden der Modellierung und Simulation von Werkstoffeigenschaften und Fertigungsprozessen und geht u.a. auf Ökobilanzen und Recycling Aspekte unter Berücksichtigung der eingesetzten Materialien ein.				
3	Inhalte <u>Vorlesung/Übung:</u> <ul style="list-style-type: none">• Ziele von Werkstoffneuentwicklungen und Anwendungsbeispiele• Aufbau von Materie, chemische Bindungen und Werkstoffhauptgruppen• Ordnungszustände, Gitterstrukturen von Kristallen und Gitterfehler• Mechanische Werkstoffeigenschaften unter statischer und zyklischer Belastung• Eisenbasiswerkstoffe (insbesondere Stähle) und Nichteisenmetalle• Keramische Werkstoffe, Polymere und Verbundwerkstoffe• Ökobilanzen und Recycling von Bauteilen unter dem Aspekt der eingesetzten Materialien <u>Praktikum:</u> Experimentelle Verfahren der Werkstoffprüfung- und Charakterisierung sowie digitale Methoden zu relevanten Werkstoffeigenschaften, beispielsweise <ul style="list-style-type: none">• Mikroskopische Verfahren der Werkstoffcharakterisierung• Digitale Bewertung technologischer, ökologischer und wirtschaftlicher Aspekte der Werkstoffauswahl anhand von Anwendungsbeispielen• Mechanisch-technologische Prüfverfahren				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen für das Modul Keine				
6	Prüfungsformen <ul style="list-style-type: none">• Praktikumstestat (Protokoll bzw. Abschlusspräsentation der Praktikumsversuche) als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung• Eine mündliche oder schriftliche Modulprüfung (Klausur)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur ist das Praktikumstestat; dies umfasst <ul style="list-style-type: none">• die überprüfte Vorbereitung auf das Praktikum;• die erfolgreiche Durchführung der Praktikumsversuche;				

	<ul style="list-style-type: none"> • die erfolgreiche Erstellung des Praktikumsprotokolls bzw. der Abschlusspräsentation. <p>Das Bestehen der Modulprüfung (Klausur)</p>
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Corinna Thomser (Modulbeauftragte)
11	Sonstige Informationen Empfohlene Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Manfred Merkel und Karl-Heinz Thomas: „Taschenbuch der Werkstoffe“, 7. verbesserte Auflage, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 2008. • Erhard Hornbogen, Gunther Eggeler und Ewald Werner: „Werkstoffe, Aufbau und Eigenschaften von Keramik-, Metall-, Polymer- und Verbundwerkstoffen“, 10. Auflage, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 2012. • Rainer Schwab: „Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung für Dummies“, 2. erweiterte Auflage, WILEY-VCH Verlag Weinheim, 2016. • Wolfgang Bleck (Hrsg.): „Werkstoffkunde Stahl für Studium und Praxis“, 2. Auflage, Verlag Mainz, Wissenschaftsverlag Aachen, 2004. • Volker Läßle, Catrin Kammer und Leif Steuernagel: „Werkstofftechnik Maschinenbau“, 6. aktualisierte Auflage, Verlag Europa-Lehrmittel, 2017. • Hermann Schumann: „Metallographie“, 13. neu bearbeitete Auflage, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Stuttgart, 1991. • Wolfgang Bleck (Hrsg.): „Werkstoffprüfung in Studium und Praxis“, 13. Auflage, Verlag Mainz, Wissenschaftsverlag Aachen, 2003.

D2 Ingenieurwissenschaftliche Werkzeuge: Informatik und Numerik					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
MB D2	90 h	3 CP	2. Semester	SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung/Übung Praktikum	Kontaktzeit 1 SWS / 12 h 2 SWS / 24 h	Selbststudium Insges. 54 h	Gruppengröße 100 25	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Nach der Veranstaltung besitzen die Teilnehmer Erfahrung im Umgang mit Matlab und haben Sicherheit bei der Konzeption effizienter Programme zur Lösung einfacher numerischer Fragestellungen und deren Implementierung in Matlab. Daneben werden ihnen Grundkenntnisse typischer numerischer Algorithmen und ihrer Anwendung vermittelt.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">- Such- und Sortierverfahren- exemplarische Methoden der numerischen Mathematik (u.a. Nullstellenbestimmung, Interpolation und Approximation, Integration, Optimierung)- Effizienzaspekte (Zeitmessung, Speicherverwaltung, algorithmischer Aufwand)- Softwareentwicklung: Matlab, C und Hardware- Überblick zu fortgeschrittenen Themen: Parallelisierung, Objektorientierung, Big Data				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktika				
5	Teilnahmevoraussetzungen für das Modul Kenntnisse des Moduls Informatik (MB E1)				
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung: Eine abschließende Modulprüfung in Form der Klausur. Testat über Aufgabenüberprüfung im Praktikum (50% Erfolgsquote) während des Semesters. Das Testat ist Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung.				
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Maschinenbau				
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Tanja Clees (Modulbeauftragte)				
11	Sonstige Informationen <ol style="list-style-type: none">1. Als Buch und E-Book: Dörn, Sebastian. Programmieren für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Grundlagen. ISBN-13 9783662504574, Springer, Berlin, 1. Aufl. 20162. Als Buch und E-Book: Dörn, Sebastian. Programmieren für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Algorithmen und Programmieretechniken. ISBN-13 9783662541760, Springer, Berlin, 1. Aufl. 20173. Als Buch und E-Book: Hagl, Rainer. Informatik für Ingenieure. Eine Einführung mit MATLAB, Simulink und Stateflow. ISBN-13 9783446443631, Carl Hanser Verlag, 20174. Als Buch und E-Book: A. Angermann et al. Matlab-Simulink-Stateflow, De Gruyter Oldenbourg Verlag, Berlin, 20215. Als Buch und E-Book: Bärwolff, Günter: Numerik für Ingenieure, Physiker und Informatiker, Springer Spektrum, 3. Auflage, 2020.6. Als Buch und E-Book: Knorrenschild, Michael: Numerische Mathematik, Eine beispielorientierte Einführung, Carl Hanser, 20217. Als Buch und E-Book: Dahmen, W., Reusken, A. Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer, 2008				

D2 Ingenieurwissenschaftliche Werkzeuge: CAD					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
MB D2	60 h	2 CP	2. Semester	SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Praktikum	Kontaktzeit 2 SWS / 24 h	Selbststudium 36 h	Gruppengröße 25	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none">- Abbau von praktischen Defiziten, Kenntnis von Maschinenelementen und ihrer Darstellung,- Verwendung von Normteilen in Zeichnungen- Erstellen von Baugruppen und Explosionszeichnungen- Normgerechte Erstellung und Bemaßung von Fertigungszeichnungen- Sie beherrschen kommerzielle CAD-Software (z.B. SolidEdge oder CATIA V5).- Sie sind in der Lage, sich eigenständig in andere CAD-Software einzuarbeiten und deren Qualität zu bewerten				
3	Inhalte <p>Die Studierenden analysieren bestimmte Baugruppen eines Verbrennungsmotors, zeichnen diese in einem 3D-CAD-Programm und leiten 2D-Zeichnungen daraus ab. Fehlende CAD-Kenntnisse eignen sich die Studierenden hauptsächlich durch Selbststudium der Lernprogramme an. Kenntnisse zum Erstellen der 2D-Zeichnungen (Bemaßungsregeln, Toleranzauswahl...) werden in der parallel stattfindenden Veranstaltung Konstruktionstechnik 1 vermittelt. Inhalte im Einzelnen sind:</p> <ul style="list-style-type: none">- Zerlegung und Analyse der Baugruppen eines Verbrennungsmotors.- Identifizieren von Normteilen und Materialien- Erstellen von Skizzen mit Bemaßungen.- Zeichnen der Einzelteile und Zusammenfügung zu einer Baugruppe in 3D-CAD- Ableiten von normgerechten 2D-Fertigungszeichnungen mit Bemaßungen und Stückliste				
4	Lehrformen Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen für das Modul Kenntnisse aus Einführung CAD (Modul P1) sowie Kenntnisse der Konstruktionstechnik aus dem parallel angebotenen Modul Konstruktionstechnik 2 (Modul B2)				
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung: Leistungsnachweis in Form der Ausarbeitung (Konstruktionsübung/Zeichenübung mit Erörterung)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen des Leistungsnachweises.				
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Maschinenbau				
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Unbenotetes Modul				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Dipl.-Ing. (FH) Sandra Himmel (Modulbeauftragte), Prof. Dr.-Ing. Welf Wawers				
11	Sonstige Informationen Hoischen, Hans: Technisches Zeichnen. Berlin: Cornelsen Roloff/Matek: Maschinenelemente + Tabellenbuch. Braunschweig: Vieweg Fischer, Ulrich: Tabellenbuch Metall. Haan-Gruiten: Europa-Lehrmittel				

E2 Technische Mechanik 2					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
MB E2	150 h	5 CP	2. Semester	SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung Übung Modulbezogene Übung	Kontaktzeit 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h	Selbststudium insgesamt 78 h	Gruppengröße 100 50 50	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden kennen die grundlegenden Zusammenhänge der Technischen Mechanik der elastischen Körper (Festigkeitslehre). Sie besitzen grundlegendes Wissen über das Zusammenwirken von Kräften/Momenten, Bauart (Querschnitt) und Material für die daraus resultierenden Spannungen und Verformungen in Bauteilen. Die Studierenden werden befähigt, dimensionierende Untersuchungen an einfachen Tragwerken (Stab und Balken) durchzuführen. Sie sind darüber hinaus in der Lage, sich eigenständig weitere Gebiete der Technischen Mechanik anzueignen und die Aspekte der Technischen Mechanik in zukünftigen Projekten zu berücksichtigen. Das Modul vermittelt (zusammen mit E3 Technische Mechanik 3) hinreichende Kenntnisse für alle Module im Studiengang Maschinenbau, die Grundkenntnisse bei der Modellbildung mechanischer Systeme voraussetzen.				
3	Inhalte Themenschwerpunkt dieses Moduls ist die Elastomechanik (Festigkeitslehre): <ul style="list-style-type: none">- Stoffgesetze Spannungen und Verzerrungszustand- Grundlastbelastungsfälle (Zug, Druck, Biegung, Torsion, Knickung)- Festigkeitshypothesen				
4	Lehrformen <ul style="list-style-type: none">- Vorlesung mit begleitenden Übungen- Modulbezogene Übung mit hohem Selbstlernanteil				
5	Teilnahmevoraussetzungen inhaltlich: Solide Kenntnisse der Technischen Mechanik 1, Mathematik 1 und Physik				
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung: Schriftliche Prüfung (Klausur)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau; Inhaltliche Voraussetzung für Fächer der Modellbildung und Simulation				
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Olaf Bruch (Modulbeauftragter)				
11	Sonstige Informationen Skript und Vorlesungsfolien werden bereitgestellt. Zusätzlich z.B. (Literaturliste in der Veranstaltung): <ul style="list-style-type: none">▪ Russell C. Hibbeler: Technische Mechanik/2 – Festigkeitslehre.				

P2 Energieeffizienz und Erneuerbare Energien					
Kenn-Nr. MB P2	Workload 150 h	Credits 5 CP	Semester 2. Semester	Häufigkeit SoSe	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung Übung	Kontaktzeit 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h	Selbststudium Insgesamt 102 h	Gruppengröße 100 50	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden kennen die technischen Grundlagen der Energieerzeugung und Nutzung. Sie kennen die Technik von konventionellen Kraftwerken und können energetische Systeme bilanzieren. Für unterschiedliche Anlagen der erneuerbaren Energieerzeugung haben die Studierenden Grundlagen und praktische Anwendungen kennengelernt. Sie können die Energieeffizienz von Wohngebäuden beurteilen und Maßnahmen zur Energieeinsparung energetisch und betriebswirtschaftlich bewerten. Die Studierenden sind qualifiziert das Thema Energieeffizienz und Erneuerbare Energie argumentativ sicher zu vertreten.				
3	Inhalte Grundlagen der Energiewandlung <ul style="list-style-type: none">• Arbeit, Leistung und Energiemenge; technische Energieformen• Energieverbrauch und Ressourcen• Bilanzierung energetischer Systeme, Wirkungsgrade Konventionelle Kraftwerktechnik <ul style="list-style-type: none">• Beispiele fossiler und nuklearer Kraftwerke• CO2-Emissionen und Klimawandel Energieversorgung mit Erneuerbaren Energien <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen Erneuerbarer Energien, Energetische Amortisation, Erntefaktor, Zubau und Potentiale• Photovoltaik: Funktion kristalliner Solarzellen und Module, Systemtechnik, Ertragsabschätzung• Windenergie: Widerstands- und Auftriebsläufer, Onshore und Offshore Windparks• Wasserkraft: Laufwasserkraftwerke, Speicherkraftwerke, Pumpspeicher• Solarthermie: Grundlagen der Wärmeübertragung, Anlagenauslegung, Wärmespeicher Energieeffizienz in Wohngebäuden <ul style="list-style-type: none">• Baustandards, Niedrigenergiehäuser, Energieeffizienz-Plus Wohnhäuser• Energieverbrauch im Baubestand und in Neubauten, Maßnahmen zur Strom- und Wärmeeinsparung• U-Werte und Wärmebedarfsberechnung				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	Prüfungsformen Modulprüfung i.F. e. Klausur am Ende des Semesters				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung (Klausur)				
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau				
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Dieter Franke (Modulbeauftragter)				
11	Sonstige Informationen Literaturauswahl: Martin Pehnt (Ed.), Energieeffizienz, Ein Lehr- und Handbuch, Springer Verlag, 2010 Volker Quaschnig, Regenerative Energiesysteme, Technologie – Beratung – Simulation, Hanser Verlag München, 2007/2008 Thomas Königstein, Ratgeber energiesparendes Bauen, Blottner Verlag, Fraunhofer IRB Verlag, 2012 Weitere Literaturhinweise werden in der Veranstaltung gegeben				

A3 Mess- und Regelungstechnik					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
MB A3	150 h	5 CP	3. Semester	WS	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung Übung Praktikum	Kontaktzeit 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h 1 SWS / 12 h	Selbststudium insgesamt 90 h	Gruppengröße 150 50 18	
	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können theoretisch und praktisch mit statischen elektrischen Signalen umgehen und diese mit Basismessgeräten erfassen. Sie haben eine Übersicht über binäre und wichtige analoge Sensoren erlangt. Sie beherrschen den elektrischen Anschluss (Signal) und den physikalischen Anschluss (Messgröße) von Sensoren und können das entstehende Signal korrekt auswerten. Die Studierenden kennen die Grundlagen der klassischen Regelungstechnik. Sie sind fähig, einfache dynamische Systeme zu beschreiben, als Ersatzmodell darzustellen und zu simulieren. Darüber hinaus verstehen die Studierenden das Prinzip von Regelungen bei technischen Prozessen und sind imstande, einfache Regelungsprobleme mit Hilfe mathematischer Modellierung und computergestützter Methoden zu lösen.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">Grundlagen MesstechnikMessen elektrischer GrößenAllgemeine Grundlagen zu binären und analogen SensorenInduktive SensorenGrundlagen der TemperaturmessungGrundlagen der Weg- und WinkelmessungModellbildung dynamischer Systeme, mechanische ErsatzsystemeMathematische Beschreibung von Regelungssystemen in Zeit- und FrequenzbereichLaplace-Transformation und ÜbertragungsfunktionÜbertragungsglieder, Verschaltung von Übertragungsgliedern, BlockschaltbildStandardregler, Regelkreis, Stabilität, StabilitätskriterienEntwurf einschleifiger linearer Regelkreise, heuristische EinstellregelnAnwendung von Simulationstools in der Regelungstechnik (Matlab/Simulink)				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen formal: Zur Teilnahme am Praktikum müssen zwei der drei Modulprüfungen Ingenieurmathematik 1 (Modul A1), Grundlagen der Elektrotechnik (Modul B1), Physik (Modul C1) bestanden sein (Nachweis über Notenspiegel). inhaltlich: Erforderlich sind Kenntnisse in Mathematik und Physik, Grundlagen der Elektrotechnik und Informatik und Technische Mechanik 2				
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung: Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Praktikumstestat als Zulassungsvoraussetzung für die Modulprüfung. Bestehen der Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau; gemeinsames Modul mit dem Bachelor Nachhaltige Ingenieurwissenschaft (Modul NI C3)				
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Roustiam Chakirov (Modulbeauftragter) Prof. Dr. Josef Vollmer				
11	Sonstige Informationen Literatur: <ul style="list-style-type: none">Kleger, Raymond: Sensorik für Praktiker, AZ-Fachverlag (-> Bibliothek)Mühl, Thomas: Einführung in die elektrische Messtechnik, Vieweg + Teubner (-> Bibliothek)Lutz H., Wendt W.: Taschenbuch der Regelungstechnik, Harri VerlagSchulz G.: Regelungstechnik 1, Oldenbourg VerlagAssmann, B.: Technische Mechanik, Band 3: Kinematik, Kinetik, Oldenbourg Verlag				

B3 Konstruktionstechnik 2					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
MB B3	150 h	5 CP	3. Semester	WS	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung Übung	Kontaktzeit 2 SWS / 24 h 3 SWS / 36 h	Selbststudium insgesamt 90 h	Gruppengröße 100 50	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden erwerben die wichtigsten fachlichen Grundlagen der Konstruktionstechnik (Auswahl, Einteilung, Berechnung, normgerechte Bezeichnung, konstruktive Darstellung) und das notwendige Wissen über die wesentlichen Konstruktionselemente. Sie lernen die Maschinenelemente auszulegen und auf deren Festigkeit berechnen zu können. Sie können konstruktive Aufgabenstellungen verstehen und lösen sind imstande, die in den Vorlesungen und Übungen vermittelten Inhalte auf ähnliche Aufgaben selbstständig anwenden. Dieses Modul vermittelt das Zusammenwirken von Technischer Mechanik und Werkstofftechnik in der Konstruktion. Die Studierenden können nach diesem Modul konstruktive Aufgabenstellungen verstehen, Baugruppenzeichnungen analysieren und mechanisch abstrahieren, die kritischen Stellen hinsichtlich Festigkeit ausrechnen und die Konstruktionselemente nach dem Stand der Technik dimensionieren. Außerdem erhalten die Studierenden durch das Lehr- und Lernsystem die Fähigkeit, sich in neuartige Stoffgebiete für konstruktive Aufgabenstellungen einzuarbeiten.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Schraubenverbindungen,• Schweißverbindungen,• Nietverbindungen• Zahnradgetriebearten,• Zahnradberechnungen,• Zugmittelgetriebe				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen mit Selbstlernanteil.				
5	Teilnahmevoraussetzungen Inhaltlich: Lehrstoff aus den Veranstaltungen Mathematik 1+2, Technische Mechanik 1+2, Werkstofftechnik sowie Konstruktionstechnik 1)				
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau				
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Welf Wawers (Modulbeauftragter)				
11	Sonstige Informationen Literaturhinweise zur Veranstaltung: <ul style="list-style-type: none">• Hoischen, Hans: Technisches Zeichnen. Berlin: Cornelsen• Roloff, Hermann; Matek, Wilhelm: Maschinenelemente. Braunschweig: Vieweg• Fischer, Ulrich: Tabellenbuch Metall. Haan-Gruiten: Verl. Europa-Lehrmittel• Weitere Literaturhinweise werden in der Veranstaltung bekannt gegeben.				

C3 Thermodynamik und Wärmeübertragung						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
MB C3		150 h	5 CP	3. Semester	jedes WS	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung Übung		Kontaktzeit 3 SWS / 36 h 2 SWS / 24 h	Selbststudium insgesamt 90 h		Gruppengröße 150 50
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden erwerben Kenntnisse zur Berechnung und Bewertung wärmetechnischer Prozesse. Dabei lernen sie die zur Beschreibung eines thermodynamischen Systems notwendigen Zustands- und Prozessgrößen, die Vorgänge beim Phasenübergang, den Umgang mit Dampf- und Zustandsdiagrammen und das Verhalten von Gasmischungen wie beispielsweise feuchter Luft kennen. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Stoffsysteme und deren Zustands- bzw. Phasenänderungen zu verstehen und damit wärmetechnische Prozesse zu berechnen. Zudem lernen sie die Vorgänge bei Strömungs- und Wärmeübertragungsprozessen kennen und können damit wärmetechnische Apparate berechnen und auslegen.					
3	Inhalte Die Thermodynamik und Wärmeübertragung gehören zu den Grundlagen des Maschinenbaus. Sie sind die ingenieurwissenschaftliche Basis für viele Prozesse in der Energie- und Verfahrenstechnik. Inhalte der Lehrveranstaltung sind: <ul style="list-style-type: none">• Thermodynamische Systeme, Zustandsgrößen und Zustandsdiagramme• Thermodynamische Prozesse, Prozessgrößen und Zustandsänderungen• Energieerhaltung und Energiebilanz (1. Hauptsatz)• Energieumwandlung, Exergie und Anergie (2. Hauptsatz)• Zustandsänderungen idealer Gase• Gasgemische und feuchte Luft, h,x-Diagramm• Rechts- und linkslaufende Kreisprozesse (Kraft- und Arbeitsmaschinen)• Strömungsprozesse• Wärmeübertragung					
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitender Übung					
5	Teilnahmevoraussetzungen keine					
6	Prüfungsformen: Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur)					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung					
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Maschinenbau Gemeinsames Modul mit dem Bachelor Nachhaltige Ingenieurwissenschaft (Modul NI A3).					
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Klaus Wetteborn (Modulbeauftragter)					
11	Sonstige Informationen Literatur <ul style="list-style-type: none">• Langeheinecke, K.: Thermodynamik für Ingenieure, Springer Vieweg Verlag 2017, als Ebook (download) in der Hochschulbibliothek erhältlich• Seidel, M.: Thermodynamik – Verstehen durch Üben, Band 1/2, de Gruyter Verlag 2017• Windisch, H.: Thermodynamik, Oldenbourg Verlag 2017• Cerbe, G; Wilhelms, G.: Einführung in die Thermodynamik, Hanser Verlag 2013• Ruderich, R.: Thermodynamik für Dummies, Wiley-VCH Verlag 2017					

Katalog der

Wahlpflichtfächer D3

Hinweis:

1. Der Katalog der Wahlpflichtfächer (D3/D6) ist grundsätzlich dynamisch und variabel, d.h., das Fächerangebot ändert sich ggf. semesterweise. Die aufgenommenen Wahlfächer werden in der Regel angeboten, eine Angebotsgarantie besteht aber nicht.
2. Die Anmeldung zu den Wahlpflichtfächern erfolgt über das SIS; bei Nachfrageüberhang entscheidet das Losverfahren.
3. Die Teilnahmevoraussetzungen und Voraussetzungen zur Prüfungsanmeldung (Testate o.ä.) sind den einzelnen Modulbeschreibungen zu entnehmen.

D3 Angewandte Mechanik/Finite Elemente Methoden (FEM)					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WPF D3	150 h	5 CP	3. Semester	WS	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung Übung/Praktikum Ergänzungsübung (freiwillig)	Kontaktzeit 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h 1 SWS / 12 h	Selbststudium insges. 90 h	Gruppengröße 38 19 19	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none">• moderne Berechnungsverfahren (FEM) für Dimensionierung von einfachen Bauteilen ein zusetzen;• für grundlegende Aufgabenstellungen die richtigen Elementfamilien und Formfunktionen auszuwählen;• FE-Modelle von einfachen Bauteile richtig zu erstellen;• die grundlegenden Aussagen zur Aussagesicherheit der FEM anzuwenden;• der praktische Umgang mit einem kommerziellen FE-System (hier ABAQUS);• sich in weitere Gebiete der Dimensionierung einzuarbeiten und die Aspekte bzw. die Einflüsse des Werkstoffes in der Entwicklung von Produkten zu berücksichtigen.				
3	Inhalte Zu den Themenschwerpunkten dieses Moduls zählen: <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen der Angewandten Mechanik<ul style="list-style-type: none">◦ Verformungen und Spannungen im 3D-Bauteil◦ Stoffgesetze und Verzerrungszustand im 3D-Bauteil◦ Festigkeitshypothesen• Grundgleichungen der linearen FEM<ul style="list-style-type: none">◦ Prinzip der Minimierung des Gesamtpotentials◦ Elementfamilien◦ Formfunktionen• Beschreibung des Lastfalls (Definition von Belastung und Randbedingungen (Lagerung))• Werkstoffbeanspruchung und zugehörige Kennwerte• Einführung in der nicht-linearen FEM				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen/Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: Teilnehmerbegrenzung: Teilnahme nur über elektronische Anmeldung (und Platzvergabe) via SIS möglich. Bestätigung der Platzvergabe während des ersten Veranstaltungstermins. Bei Nichtteilnahme am ersten Veranstaltungstermin werden die Plätze unmittelbar an evtl. Nachrücker/innen vergeben. inhaltlich: Kenntnisse aus den Modulen C1 und C2 (Technische Mechanik)				
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung: Modulprüfung in Form einer Portfolioprfung (PP=Portfoliopunkte) Portfolio: (L) Simulation eines einfachen Bauteils; Kurzdokumentation 15 PP (V) FE-Analyse eines Maschinenelements oder einer Baugruppe (Gruppen-)präsentation der Ergebnisse 35 PP (T) Abschlusstest über die Inhalte der Lehrveranstaltung 50 PP Gesamtnote: Berechnung auf der Basis des Notenschlüssels 1 gemäß Anlage 1, BPO-A Hinweis: Wird ein Prüfungselement aufgrund nachgewiesener Erkrankung nicht erbracht, kann es auf Antrag nachgeholt/nachgereicht werden. Der Antrag muss innerhalb von 7 Tagen nach der Terminierung des Prüfungselements bei den Modulverantwortlichen eingegangen sein.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls Wahlpflichtfach D3 im Bachelorstudiengang Maschinenbau				
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Olaf Bruch (Modulbeauftragter)				
11	Sonstige Informationen Literatur: <ul style="list-style-type: none">• Steinbuch, R.: Finite-Elemente - Ein Einstieg. Springer-Verlag, 1998• Klein, B.: FEM Grundlagen und Anwendungen der Finite-Elemente-Methode. Vieweg Verlag, 3. Aufl., 1999• Deger, Y.: Die Methode der Finiten Elemente – Grundlagen und Einsatz in der Praxis. expert-Verlag, Kontakt&Studium, Band 551, 2001• Bathe, K.-J.: Finite-Elemente-Methoden, Springer, Heidelberg 2002• Stojek, M.; Stommel, M.; Korte, W.: FEM zur mechanischen Auslegung von Kunststoff- und Elastomerbauteilen. Springer-VDI-Verlag GmbH, Düsseldorf 1998				

D3 Industrielle Robotik					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WPF D3	150 h	5 CP	3. Semester	jedes WS	1 Semester
1	Lehrveranstaltung:	Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße	
	Vorlesung / Übung Praktikum	3 SWS / 36 h 1 SWS / 12 h	insgesamt 102 h	40 20	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über den Stand der industriellen Robotertechnik, insbesondere über Gerätebauarten und deren Konstruktionsmerkmale, die spezifische Eignung für verschiedene Handhabungs- und Bearbeitungsaufgaben, Gerätekenndaten sowie deren Ermittlung. Als anwendungsbezogene Reflexion des theoretischen Stoffes erlernen die Studierenden im Praktikum mittels eines industriellen Simulations- und Offline-Programmiersystems die Programmierung eines Industrieroboters. Nach Abschluss der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage zu beurteilen ob sich der Einsatz von Industrierobotern für die Automatisierung einer gegebenen Fertigungsaufgabe anbietet. Weiterhin ist die Veranstaltung die Grundlage für eine Vertiefung des Themas in der Nachfolgeveranstaltung „Industrielle Robotik 2“ oder in der Berufspraxis als Betreiber oder Hersteller von automatisierten Fertigungssystemen.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen/ Definitionen der Fabrikautomation;• Fertigungsarten;• Bauformen von Industrierobotern• Einsatzschwerpunkte• Antriebe• Steuerungen• Programmierung von Industrierobotern• Effektoren, d.h. Greifer und Werkzeuge• Sensoren• Kenngrößen von Industrierobotern• Praxisbeispiele				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Teilnehmerbegrenzung: Teilnahme nur über elektronische Anmeldung (und Platzvergabe) via SIS möglich. Bestätigung der Platzvergabe während des ersten Veranstaltungstermins. Bei Nichtteilnahme am ersten Veranstaltungstermin werden die Plätze unmittelbar an evtl. Nachrücker/innen vergeben. inhaltlich: - Für das Praktikum: Lehrstoff des Modulpraktikums „Informatik“ (D 1) - Interesse an industrieller Fertigung und deren Automation				
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung Eine mündliche oder schriftliche Modulprüfung (Klausur)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <ul style="list-style-type: none">• Praktikumstestat als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung• Bestehen der Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls Wahlpflichtfach D3 im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Maschinenbau				
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Rainer Bastert (Modulbeauftragter)				
11	Sonstige Informationen Literatur: siehe Vorlesungsskript				

D3 Moderne Physik						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WPF D3		150 h	5 CP	3. Semester	WS	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung/Übung		Kontaktzeit 4 SWS / 48 h	Selbststudium 102		Gruppengröße 40
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können die grundlegenden Phänomene, Begriffe und Konzepte von mechanischen und elektromagnetischen Wellen, der Relativitätstheorie, der Quanten- und Atomphysik sowie der Kernphysik darstellen und deren Einfluss auf technische oder medizinische Anwendungen durch Beispiele erläutern. Sie sind in der Lage, ihr Wissen auf physikalisch-technische Aufgabenstellungen anzuwenden, sie selbstständig zu lösen und ihre gewählten Lösungsstrategien zu begründen.					
3	Inhalte Die spannenden Entdeckungen der Physik des 20. Jahrhunderts haben zur Entwicklung von Computern, Mobiltelefonen, Navigationssystemen und vielen weiteren Anwendungen sowie zu einem tieferen Verständnis unserer Welt geführt. Grundkenntnisse der modernen Physik sind somit auch für Ingenieure unverzichtbar. Folgende Themen werden einführend behandelt: <ul style="list-style-type: none">- Wellen und Wellenausbreitung- Spezielle Relativitätstheorie- Frühe Quantentheorie und Atommodelle- Quantenmechanik- Physik des Atomkerns- Kernumwandlungen und Radioaktivität					
	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen					
5	Teilnahmevoraussetzungen für das Modul formal: Teilnehmerbegrenzung: Teilnahme nur über elektronische Anmeldung (und Platzvergabe) via SIS möglich. Bestätigung der Platzvergabe während des ersten Veranstaltungstermins. Bei Nichtteilnahme am ersten Veranstaltungstermin werden die Plätze unmittelbar an evtl. Nachrücker/innen vergeben.					
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung Modulprüfung in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur).					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung.					
8	Verwendung des Moduls Wahlpflichtfach D3 im Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Maschinenbau					
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Dipl.-Phys.Ing. Oliver Volke (Modulbeauftragter)					
11	Sonstige Informationen Arbeitsmaterialien für die Vorlesung und Übung werden im Intranet zur Verfügung gestellt. Literaturhinweise: <ul style="list-style-type: none">• Giancoli, Douglas C.: Physik. Lehr und Übungsbuch, Pearson Verlag• Tipler, Paul. A, Mosca, Gene: Physik, Springer Spektrum Verlag• Griffiths, David J.: Einführung in die Physik des 20. Jahrhunderts. Pearson Verlag• Tipler, P.A., Llewellyn, R. A.: Moderne Physik. Oldenbourg Verlag• Harris, Randy: Moderne Physik. Lehr und Übungsbuch, Pearson Verlag• Pohl, Martin: Physik für alle, Wiley-VCH					

D3 Technische Akustik					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WPF D3	150 h	5 CP	3. Semester	WS	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung/Übung/Praktikum	Kontaktzeit 4 SWS / 48 h	Selbststudium 102	Gruppengröße 30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden erlangen grundlegende Kenntnisse auf den Gebieten der Akustik und ausgewählten Bereichen der technischen Akustik. Insbesondere erlernen sie die Grundlagen der Raumakustik einschließlich der dafür erforderlichen akustischen Messtechniken. Sie sind danach in der Lage grundlegende Problemstellungen der technischen Akustik zu bearbeiten und mit geeigneten Methoden zu bewerten sowie sich selbständig weitere Gebiete der technischen Akustik zu erschließen.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">- Physikalische Akustik (Schwerpunkt: Luftschall)- Hörakustik- Psychoakustik- Elektroakustik- Akustische Messtechnik- Grundlagen der Raumakustik- ISO Normen				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen formal: Teilnehmerbegrenzung: Teilnahme nur über elektronische Anmeldung (und Platzvergabe) via SIS möglich. Bestätigung der Platzvergabe während des ersten Veranstaltungstermins. Bei Nichtteilnahme am ersten Veranstaltungstermin werden die Plätze unmittelbar an evtl. Nachrücker/innen vergeben.				
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung Modulprüfung in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur). Praktikumstestat als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung. Praktikumstestat als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung.				
8	Verwendung des Moduls Wahlpflichtfach D3 im Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Maschinenbau				
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Dipl.-Phys. Michael Hock (Modulbeauftragter)				
11	Sonstige Informationen Arbeitsfolien für die Vorlesung und die Praktikumsanleitungen werden im Intranet bzw. der eLearning-Plattform der Hochschule zur Verfügung gestellt. Literaturhinweise zum Thema und zur Veranstaltung: <ul style="list-style-type: none">- Kuttruff, Heinrich: Akustik. Eine Einführung, S. Hirzel Verlag- Veit, Ivar: Technische Akustik. Vogel Buchverlag- Weinzierl, Stefan: Handbuch der Audiotechnik, Springer Verlag- Weitere Literaturhinweise werden in der Veranstaltung genannt.				

D3 Bionik					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WPF D3	150 h	5 CP	3. Sem	jedes WS	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung / Übung	Kontaktzeit 4 SWS / 48 h	Selbststudium 102 h	Gruppengröße max. 40	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden kennen die Historie der Bionik und können diese von anderen Fachgebieten abgrenzen. Sie erhalten einen Einblick in Gestaltungsprinzipien und Funktionsstrukturen der Natur. Sie kennen die zur Anwendung der Bionik benötigten biologischen Basisinformationen und ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen. Anhand einer Methodik zum bionischen Konstruieren werden sie befähigt, eigenständige bionische Projekte mit Findung geeigneter biologischer Prinzipien zur Übertragung in technische Anwendungen durchzuführen. Sie kennen Methoden der Umsetzung bionischer Strukturen in technische Produkte anhand additiver Fertigungsverfahren. Die Studierenden kennen Grundlagen zur Anwendung von Evolutionsstrategien zur Optimierung technischer Systeme.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Historie, Definition, wissenschaftliche Einordnung und Arbeitsgebiete der Bionik• Biologische Basisinformationen zum Aufbau und der Funktion biologischer Systeme• Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen zur Anwendung der Bionik• Analyse von Gestaltungsprinzipien der Botanik und der Zoologie an ausgewählten Beispielen• Erkennen und verstehen bionischer Funktionsstrukturen und Übertragung auf technische Funktionsstrukturen unter Berücksichtigung der technisch-physikalischen Vergleichbarkeit• Methodik zum Ablauf des bionischen Projekts• Nachbau bionischer Strukturen im 3D-Druck• Biologische Materialien, Oberflächen und Sensoren• Evolutionsstrategien zur Optimierung• Bionik und Patentrecht, Bionik und Nachhaltigkeit				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen Teilnehmerbegrenzung: Teilnahme nur über elektronische Anmeldung (und Platzvergabe) via SIS möglich. Bestätigung der Platzvergabe während des ersten Veranstaltungstermins. Bei Nichtteilnahme am ersten Veranstaltungstermin werden die Plätze unmittelbar an evtl. Nachrücker/innen vergeben. Studierende, die das WF EN Grundlagen der Bionik besucht haben, können am WPF D3 Bionik nicht teilnehmen				
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung Modulprüfung in Form einer benoteten Ausarbeitung				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten - Aktive Teilnahme an der Veranstaltung (Einbringung in Diskussionen, Teilnahme an den Übungen) - Bestehen der Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls Wahlpflichtfach D3 in dem Bachelorstudiengang Maschinenbau				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Welf Wawers (Modulbeauftragter)				
11	Sonstige Informationen Literaturhinweise zur Veranstaltung: - Wawers, Welf: Bionik - Bionisches Konstruieren verstehen und anwenden. Springer Vieweg, 2020 Weitere Literaturhinweise werden in der Veranstaltung gegeben.				

E3 Technische Mechanik 3						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
MB E3		150 h	5 CP	3. Semester	jedes WS	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung Übung		Kontaktzeit 2 SWS / 24 h 3 SWS / 36 h	Selbststudium insges. 90 h	Gruppengröße 100 50	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden erwerben solide Kenntnisse zur Berechnung von Bewegung von Massepunkten, Systemen von Massepunkten und starren Körpern (Kinematik) und den damit verbundenen Kräften (Kinetik) in einfachen technischen Systemen. Sie lernen physikalische Grundprinzipien der Dynamik kennen und können physikalische Erhaltungssätze nutzen, um Lösungsansätze zu entwickeln. Sie sind damit in der Lage, praktische Probleme ebener Bewegungen zu analysieren und in geeigneter Weise in mathematischer Sprache zu beschreiben und zu lösen. Sie sind darüber hinaus in der Lage, sich eigenständig weitere Gebiete der Technischen Mechanik anzueignen und die Aspekte der Technischen Mechanik in zukünftigen Projekten zu berücksichtigen. Das Modul vermittelt (zusammen mit E2 Technische Mechanik 2) hinreichende Kenntnisse für alle Module im Studiengang Maschinenbau, die Grundkenntnisse bei der Modellbildung mechanischer Systeme voraussetzen.					
3	Inhalte Zu den Themenschwerpunkten dieses Moduls zählen: <ul style="list-style-type: none">- Vektorielle Beschreibungsmöglichkeiten für Bewegung von Objekten im 3D-Raum (Koordinatensysteme)- Ebene Bewegung von Massepunktsystemen und starren Körpern – Kinematik und Kinetik- D'Alembertsches Prinzip zur Lösung dynamischer Probleme / Schein- und Trägheitskräfte- Arbeits- und Energiesatz unter besonderer Berücksichtigung von nicht-konservativen Einflüssen- Impuls- und Drallsatz, Stoßvorgänge- Schwingungen mechanischer Systeme (optional)					
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen					
5	Teilnahmevoraussetzungen inhaltlich: Lehrstoff (solide Kenntnisse!) der Module Technische Mechanik 1 +2, Mathematik 1 + 2 und Physik					
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung: Eine schriftliche Modulprüfung in Form einer Klausur					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung					
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau; Inhaltliche Voraussetzung für Fächer der Modellbildung/Simulation, Schwingungsvermeidung, Maschinendynamik o.ä.					
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Dirk Reith					
11	Sonstige Informationen Skript und Vorlesungsfolien werden bereitgestellt. Zusätzlich z.B. (Literaturliste in der Veranstaltung): <ul style="list-style-type: none">▪ Russell C. Hibbeler: Technische Mechanik/3 – Dynamik▪ D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W. A. Wall: Technische Mechanik 3 - Kinetik, 12. Auflage, Springer Verlag 2012▪ Gerhard Knappstein: Kinematik und Kinetik: Arbeitsbuch mit ausführlichen Aufgaben-lösungen, Grundbegriffen, Formeln, Fragen, Antworten, 3.Aufl., Harri Deutsch Verlag 2010					

P3 Projekt 1, Projektmanagement					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
P3	150 h	5 CP	3. Semester	WS	1 Semester
1	Lehrveranstaltung:		Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße
	a) Projektmanagement		1 SWS / 12 h	12 h	250
	b) 1 Projekt aus einer Auswahl (innerhalb der Hochschule, einem Betrieb oder i.R.d. betrieblichen Auftrags)		3 SWS / 36 h	90 h	18
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden lernen, Projekte mit modernen Planungsinstrumenten unterstützt durch MS-Office Software selbst zu managen. Sie erwerben die Fähigkeit, kleinere Projektaufgaben zu definieren, zu strukturieren, zeitlich und kapazitätsmäßig zu planen sowie typische Projektprozesse im Team zu bearbeiten. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden die im Basisjahr vorgestellten fachspezifischen Werkzeuge und Methoden angewandt und ihre Fachkenntnisse vertieft. Insbesondere haben Sie Ihre Kenntnisse aus der begleitenden Vorlesung „Projektmanagement“ praktisch angewandt. Sie können modulübergreifende Aufgabenstellungen eigenständig bearbeiten und Probleme im Team lösen. Die Studierenden haben erste Erfahrung in der teamorientierten Projektarbeit als Schlüsselqualifikation für das spätere Berufsleben gesammelt.				
3	Inhalte a) Theoretische Grundlagen des Projektmanagements <ul style="list-style-type: none"> • Projektantrag und Projektvereinbarung • Projektstrukturplan für Aufgaben u. Teamorganisation • Projektzeitplan (Meilensteine und Arbeitspakete) • Projektkapazitätsplan und -Kostenplan b) Durchführen eines Projektes in seinen Phasen <ul style="list-style-type: none"> • Spezifizierung eines vorgegebenen Projektzieles • Planung des Projektes inkl. Strukturierung und Aufgabenverteilung • Durchführung des Projektes im Team • Abschluss des Projektes durch Zusammenfügen und Präsentieren der Ergebnisse <p>Im Projekt 1 liegt der Schwerpunkt auf der teamorientierten Bearbeitung einer Aufgabe. Das konkrete Thema des Projektes wird aktuellen Themen/Fragestellungen entnommen und von der Modulbeauftragten bzw. dem oder der Lehrenden rechtzeitig bekannt gegeben.</p> <p><u>Projekt als „Betrieblicher Auftrag“ oder „PAL-Arbeitsauftrag“ im kooperativen Studium:</u></p> <p>PAL = Prüfungsaufgaben- und Lehrmittelentwicklungsstelle der IHK.</p> <p>Das Projekt kann auch im Rahmen des „Betrieblichen Auftrags“ oder einer als praktische Aufgabe „PAL-Arbeitsauftrag“ (mögliche Prüfungsformen des zweiten Teils der gestreckten Prüfung der Abschlussprüfung der Berufsausbildung) durchgeführt werden. Die Inhalte ergeben sich aus den Prüfungsanforderungen im Rahmen der Abschlussprüfung der Berufsausbildung bzw. aus den diesbezüglichen Projektanforderungen im Betrieb.</p> <p>Dabei bearbeitet der Prüfling selbständig eine konkrete Aufgabe aus dem betrieblichen Einsatzgebiet seines Unternehmens („Betrieblicher Auftrag“) oder einen von der IHK gestellten Arbeitsauftrag (PAL-Arbeitsauftrag). Er erstellt eine Dokumentation zur Planung, Durchführung und Qualitätssicherung seiner Arbeiten. Diese bilden die Grundlage für ein Fachgespräch mit dem Prüfling. Das Projekt wird durch eine(n) Lehrende(n) der Hochschule begleitet und abschließend geprüft.</p>				
4	Lehrformen a) Vorlesung b) - Projektarbeit (teamorientierte Definition, Planung, Durchführung und Abschluss eines Projektes) - Projektarbeit im Rahmen des „Betrieblichen Auftrags“ (nur im kooperativen Studium möglich; s.o.)				
5	Teilnahmevoraussetzungen für das Modul inhaltlich: a) MS-Office b) Lehrinhalte des Basis-Jahres je nach Projektthema				

6	<p>Prüfungsformen:</p> <p>a) Schriftlicher Test Projektmanagement (Testat)</p> <p><u>Hinweise:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Vorlesung schließt mit einem schriftlichen Test im 1. Prüfungstermin ab. - Für Studierende, die den Test <u>nicht bestanden</u> haben und für Studierende, die <u>krankheitsbedingt</u> den Test versäumt haben und hierfür einen gültigen Nachweis erbringen (Attest o.ä.), wird in dem darauffolgenden 2. Prüfungstermin ein Nachholtermin angeboten. <p>b) Leistungsnachweis in Form der Projektarbeit</p> <p><u>Projekt als „Betrieblicher Auftrag“ im kooperativen Studium:</u></p> <p>Leistungsnachweis (Ausarbeitung oder Ausarbeitung mit Erörterung entsprechend BPO bei der/dem begleitenden Lehrende(n) im Fachbereich.</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestehen des Tests (Testat) als Zulassungsvoraussetzung für den Leistungsnachweis.</p> <p>Bestehen des Leistungsnachweises.</p>
8	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Gemeinsames Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Elektrotechnik, Maschinenbau und Nachhaltige Ingenieurwissenschaft.</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Modulendnote</p> <p>Unbenotetes Modul</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr.-Ing. Roustiam Chakirov (Modulbeauftragter), diverse Professoren des Fachbereiches</p> <p>Betreuende Professorin bzw. betreuender Professor im kooperativen Studiengang</p> <p>Lehrender Projektmanagement: Gerd Scheuermann (Lehrbeauftragter)</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>a) Literatur zur Veranstaltung Projektmanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> • Holger Timinger: Modernes Projektmanagement in der Praxis. Wiley VCH, Weinheim 2021. • E-Book: Corinna Ruppel: Projektmanagement. Litello 2019. • Projekt-Magazin – Die Internet Plattform für Projektmanagement. München www.projektmagazin.de <p>b) Mögliche Projektarten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lehrprojekte - Projekte auf Basis von Vorschlägen der Studierenden - Projekte aus Forschung und Entwicklung in der Hochschule bzw. in Kooperation mit externen Institutionen - Projekte im Rahmen von Aufträgen von Dienstleistungs- oder Industrieunternehmen - extern durchgeführte Projekte in Institutionen und Unternehmen <p>Projekte können auch interdisziplinär, d. h. im Team bestehend aus Studierenden unterschiedlicher Studiengänge des Fachbereiches durchgeführt werden. Literaturhinweise sind von den Projektthemen und deren Gegenstandsbereich abhängig und werden rechtzeitig resp. in der Veranstaltung bekanntgegeben.</p>

A4 M Sensorik					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
MB A4 M	150 h	5 CP	4. Semester	SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung:	Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße	
	Vorlesung	2 SWS / 24 h	insges.	50	
	Übung	2 SWS / 24 h		50	
	Praktikum	1 SWS / 12 h	90 h	18	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden haben die im Modul „Mess- und Regeltechnik“ erlangten Kenntnisse über binäre und analoge Sensoren vertieft und können Sensoren für typische Messaufgaben auswählen und einsetzen. Sie können zusätzlich dynamische elektrische Signale messen und theoretisch analysieren. Sie können mit komplexen elektrischen Messgeräten umgehen (z. B. Oszilloskop und PC-gestützte Messwerterfassung). Die Studierenden sind fähig, für primär dynamische Messgrößen die entsprechenden Sensoren auszuwählen und einzusetzen. Zusätzlich haben Sie Kenntnisse über statistische Methoden in der Messtechnik erlangt.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Dynamische Signale in der Zeit- und Frequenzdarstellung• Kraft- und Drucksensoren• Ultraschallsensoren• Messen mit dem Oszilloskop• PC-gestützte Messwerterfassung• Sensoren für dynamische Messgrößen (z. B. Beschleunigung, Drehrate)• statistische Methoden der Messtechnik				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen formal: Testat des Praktikums „Mess- und Regelungstechnik“ inhaltlich: Umfangreiche Kenntnisse der Ingenieurmathematik, grundlegende Kenntnisse der Physik und Elektrotechnik, Grundlegende Kenntnisse der statischen elektrischen Messtechnik und über statische Sensoren, wie in „Mess- und Regelungstechnik“ vermittelt.				
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung: Klausur				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten – Praktikumstestat als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung – Bestehen der Modulprüfung.				
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau, Vertiefungsrichtung Mechatronik				
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Josef Vollmer (Modulbeauftragter)				
11	Sonstige Informationen Literatur <ul style="list-style-type: none">▪ R. Kleger, Sensorik für Praktiker, VDE-Verlag (→ Bibliothek)▪ S. Hesse und G. Schnell, Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation, Vieweg-Verlag (→ Bibliothek)▪ T. Mühl, Einführung in die elektrische Messtechnik, Vieweg + Teubner (→ Bibliothek)				

A4 P Modellbildung und Simulation 1					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
MB A4 P	150 h	5 CP	4. Semester	SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung Übung Praktikum	Kontaktzeit 2 SWS / 24 h 1 SWS / 12 h 2 SWS / 24 h	Selbststudium insges. 90 h	Gruppengröße 100 50 25	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Veranstaltung vermittelt Erfahrung bei der Modellierung naturwissenschaftlich-technischer Fragestellungen mit bekannten Modellgleichungen bis hin zu gewöhnlichen Differentialgleichungen. Die Teilnehmer erlangen die notwendigen Kenntnisse zu deren Lösung durch die Vermittlung von Numerik-Inhalten und durch den gezielten Einsatz von bereits gelernten und vertieften Programmierkenntnissen. Danach können die Studierenden Modelle aufbauen und kritisch hinterfragen. Ferner besitzen sie die Fähigkeit zur Analyse und Interpretation qualitativer Merkmale von Simulationsergebnissen.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Grundlegende Begriffe (Prozess, System, Modell, Simulation)• Anwendung physikalischer Prinzipien zur Modellierung• Analyse von Modellgleichungen (linear, nichtlinear, Anfangswertproblem, Randwertproblem, ...), insbesondere für die Beispielklasse der Schwingungen• Modellierung technischer Prozesse und Analyse von Simulationsergebnissen (Modellierungsfehler, numerische Fehler, Stabilität, chaotisches Verhalten)• Ausgewählte Grundlagen der Numerik, z.B. numerische Differentiation und Integration, Approximations- und Interpolationsverfahren, Fixpunktverfahren, num. Lösung linearer und nichtlinearer Gleichungssysteme• Numerische Verfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen und differential algebraische Gleichungen• Programmierung mit MATLAB oder Julia				
4	Lehrformen: Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktika				
5	Teilnahmevoraussetzungen inhaltlich: v.a. Lehrstoff der Veranstaltungen Informatik, Mathematik, Physik, Technische Mechanik und Elektrotechnik				
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung: Testat als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung. Das Testat wird vergeben z.B. für die Aufgabenüberprüfung im Praktikum (75% Erfolgsquote) oder für die Lösung einer numerischen Programmieraufgabe. Einzelheiten werden in der Vorlesung bekannt gegeben. Modulprüfung in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) oder einer Ausarbeitung				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Maschinenbau, Vertiefungsrichtung Produktentwicklung Gemeinsames Modul mit dem Bachelor Nachhaltige Ingenieurwissenschaft (Modul NI D4).				
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Dirk Reith (Modulbeauftragter), Prof. Dr. Gerd Steinebach				
11	Sonstige Informationen Literatur: Unterschiedliche inhaltliche Teilaspekte können z.B. den folgenden Büchern entnommen werden: <ol style="list-style-type: none">1. M. Günther, K. Velten (2014), Mathematische Modellbildung und Simulation, Wiley-VCH2. H. Bessel, (2004), Systeme, Dynamik, Simulation: Modellbildung, Analyse und Simulation komplexer Systeme, Books-on-Demand Verlag3. H.-J. Bungartz et al. (2009). Modellbildung und Simulation, Springer4. A. Gilat, V. Subramaniam (2013), Numerical Methods for Engineers and Scientists, John Wiley & Sons5. M. Knorrenschild (2013), Numerische Mathematik, Eine beispielorientierte Einführung, Carl Hanser Verlag.6. A. Quarteroni, F. Saleri (2006), Wissenschaftliches Rechnen mit MATLAB, Springer.7. L. F. Shampine, I. Gladwell und S. Thompson (2003), Solving ODEs with MATLAB, Cambridge Univ. Press8. D. Roess (2011), Mathematik mit Simulationen lehren und lernen: Plus 2000 Beispiele aus der Physik, de Gruyter Studium9. Online Lehrbuch: https://joergbrech.github.io/Modellbildung-und-Simulation/intro.html Weitere bzw. abweichende Literatur wird ggf. in der Vorlesung bekannt gegeben.				

B4 M Mikroprozessoren/SPS					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
MB B4 M	150 h	5 CP	4. Semester	SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: a) Programmierbare Logik 1 (SPS) Vorlesung Übung Praktikum b) Prog. Logik 2 (Mikrocontroller) Vorlesung Übung Praktikum		Kontaktzeit 1 SWS / 12 h 1 SWS / 12 h 1 SWS / 12 h 1 SWS / 12 h 1 SWS / 12 h 1 SWS / 12 h	Selbststudium insgesamt 39 h insgesamt 39 h	Gruppengröße 50 50 25 50 50 25
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen a) Programmierbare Logik 1 (SPS) Die Studierenden kennen die wichtigsten Methoden der Steuerungstechnik im Bereich der Anlagenautomatisierung und deren Realisierung mittels Automatisierungsrechner (SPS). Sie erlernen Verknüpfungsfunktionen sowie Verknüpfungs- und Ablaufsteuerungen und können diese auf einem Automatisierungsrechner mittels einer grafischen Programmiersprache realisieren. b) Programmierbare Logik 2 (Mikrocontroller) Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über den Aufbau und Anwendungsbereich von Mikrocontrollern. Sie erlernen welche Peripherie-Einheiten bei heutigen Mikrocontrollern allgemein vorhanden sind und für welche Aufgaben diese Einheiten verwendet werden können. Die Studierenden können einfache Mikrocontroller-Programme in „C“ entwickeln, testen und mögliche Fehler erkennen und beseitigen.				
3	Inhalte a) Programmierbare Logik 1 (SPS) Grundlegende Methoden der Steuerungstechnik: - Verknüpfungsfunktionen, - Verknüpfungssteuerungen, - Ablaufsteuerungen - Realisierung auf Automatisierungsrechnern in der grafischen Programmiersprache FBS (Funktionsbausteinsprache) nach DIN EN 61131-3 b) Programmierbare Logik 2 (Mikrocontroller) - Aufbau und Funktion eines einfachen Mikrocontrollers am Beispiel des ATmega328P von Microchip - Programmierung von Mikrocontrollern (Assembler, C-Compiler, Entwicklungsumgebung, Programmbeispiele) - Typische Fehlerquellen in Mikrocontroller-Programmen und deren systematische Beseitigung (Debugging) - Exemplarische Betrachtungen zu Peripheriefunktionen von Mikrocontrollern: Timer/Counter, serial Interfaces, ADC, DAC, Capture-/Compare-Einheiten, Debug-Funktionen - Marktübersicht und Unterschiede von aktuellen Mikrocontrollern - Praktikum: Erstellung kleinerer Programme für den Mikrocontroller ATmega328P von Microchip				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen und (Dozenten- und Mitarbeiterunterstütztem Selbstlern-) Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen formal: Keine inhaltlich: Lehrstoff und Programmierkenntnisse des Moduls Informatik				
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur) über beide Fächer.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten				

	- Praktikumstestate in a) und b) als Zulassungsvoraussetzung für die Modulprüfung - Bestehen der Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau, Vertiefungsrichtung Mechatronik
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende a): Prof. Dr.-Ing. Ingo Groß (Modulbeauftragter) b): M.Sc. Björn Flintrop (EMT, Raum B027)
11	Sonstige Informationen: Literatur zu Programmierbare Logik 1 (SPS): <ul style="list-style-type: none"> • Becker, N.: Automatisierungstechnik, Vogel Verlag, Würzburg, 2. Aufl., 2014 • Becker, N.: Automatisierungstechnik 1, Wiss. Genossenschaft Südwestfalen, 2011 • Wellenreuther, G.; Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS, Vieweg, Braunschweig, 2005 • Seitz, M.: Speicherprogrammierbare Steuerungen, Fachbuchverlag Leipzig, München, 2008 Literatur zu Programmierbare Logik 2 (Mikrocontroller): <ul style="list-style-type: none"> • Klaus Urbanski, Roland Woitowitz, „Digitaltechnik“, Springer, 6. Auflage 2012 • Klaus Wüst, „Mikroprozessortechnik – Grundlagen, Architektur, Schaltungstechnik“, Vieweg+Teubner, 4. Auflage 2011 • Irmtraut Meister, Lukas Salzburger, „AVR-Mikrocontroller Kochbuch“, Franzis, 2013 • Massimo Banzi, „Arduino für Einsteiger“, O'Reilly, 2012 • Gunter Spanner, „AVR-Mikrocontroller in C programmieren“, Franzis 2010 • Heimo Gaicher, „AVR-Mikrocontroller – Programmierung in C“, tredition 2012 • Weitere Literaturhinweise werden in der Veranstaltung genannt.

B4 P Fertigungstechnik					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
MB B4 P	150 h	5 CP	4. Semester	SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung Übung Seminar	Kontaktzeit 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h 1 SWS / 12 h	Selbststudium insges. 90 h	Gruppengröße 50 50 16	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden kennen die im Maschinenbau üblichen konventionellen Fertigungsmethoden zur Metallbearbeitung sowie neuere Entwicklungen, wie z.B. die Laserbearbeitung. Darüber hinaus sind Grundlagen der Kunststoffmaschinen vorhanden. Aufbauend auf diesen Grundlagen haben sie die zugehörigen Werkzeugmaschinen und deren Auswahlkriterien kennen gelernt. Als (potentielle) Konstrukteure/innen können die Studierenden fertigungsgerecht gestalten, als (potentielle) Fertigungsingenieure/innen sind sie imstande, sich bei Bedarf in die einzelnen Fertigungsdisziplinen einzuarbeiten. In dem begleitenden Seminar arbeiten sich die Studierenden in Spezialgebiete der Fertigungstechnik ein und vertiefen somit das in der Vorlesung erworbene Grundwissen. Im zugehörigen Seminarvortrag wird die Präsentation von technischen Themen geübt.				
3	Inhalte Diese Wahlveranstaltung vermittelt grundlegende Kenntnisse über den Stand der industriellen Fertigungstechnik. Es werden die im Maschinenbau üblichen konventionellen Fertigungsmethoden zur Metallbearbeitung und neuere Entwicklungen, wie z.B. die Laserbearbeitung behandelt. Nach Vorstellung der Grundlagen werden die zugehörigen Werkzeugmaschinen und deren Auswahlkriterien betrachtet. Themen: <ul style="list-style-type: none">Grundlagen/ DefinitionenSpanende Fertigungsverfahren<ul style="list-style-type: none">Geometrie des Schneidkeils; ZerspankräfteSpanen mit geometrisch bestimmter Schneide: Drehen, Fräsen...Spanen mit geometrisch unbestimmter Schneide: Schleifen, Honen ...Umformende Fertigungsverfahren<ul style="list-style-type: none">MassivumformungBlechumformungNeue Fertigungsverfahren<ul style="list-style-type: none">LaserbearbeitungStanzen / NibbelnEinführung in die Kunststofftechnik<ul style="list-style-type: none">SpritzgießenBlasformenAbnahme von Werkzeugmaschinen<ul style="list-style-type: none">maschinenbezogenwerkstückbezogenAuswahl von Werkzeugmaschinen<ul style="list-style-type: none">Ermittlung der LeistungsdatenAusgeführte Werkzeugmaschinen				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen und Seminar				
5	Teilnahmevoraussetzungen inhaltlich: Interesse an industrieller Fertigung / Metallbearbeitung				
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <ul style="list-style-type: none">Seminartestat als Zulassungsvoraussetzung zur ModulprüfungBestehen der Modulprüfung.				
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau, Vertiefungsrichtung Produktentwicklung				
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Rainer Bastert (Modulbeauftragter)				
11	Sonstige Informationen Literatur: siehe Vorlesungsskript				

C4 M Elektrische Antriebe					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
MB C4 M	150 h	5 CP	4. Semester	SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung Übung Praktikum	Kontaktzeit 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h 1 SWS / 12 h	Selbststudium insges. 90 h	Gruppengröße 50 50 16	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden kennen die grundlegenden Arten und Funktionsweisen elektrischer Maschinen. Es werden der Aufbau und das stationäre Betriebsverhalten der Gleichstrom-, der Asynchron- und Synchronmaschinen behandelt. Sie verstehen die Grundlagen der Leistungselektronik, die wichtigsten leistungselektronischen Bauteile und Schaltungen. Die Themengebiete elektrische Maschinen und Leistungselektronik werden abschließend zur Antriebstechnik verschmolzen.				
3	Inhalte Vorlesung/Übung Grundbegriffe, grundlegende Maschinen; Gleichstrom-, Asynchron-, Synchronmaschine; Betriebsverhalten, Kennlinien; Leistungselektronische Bauelemente; Netzgeführte-, Selbstgeführte Schaltungen; Antriebe Praktikum Gleichstromgenerator; Asynchronmaschine; Synchronmaschine; Stromrichter; Elementare Schaltungen B2/ B6C				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum Es werden theoretische und praktische Inhalte vermittelt. Die Praktikumsversuche werden an häufig in der Industrie genutzten Maschinen und Bauteilen durchgeführt. Der theoretische Teil wird durch selbständig zu bearbeitende Aufgaben im Selbstlernanteil vertieft.				
5	Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur); Dauer & Umfang: 90 Minuten Praktikum: Testat über bestandene Praktikumsversuche				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten - Praktikumstestat als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung - Bestehen der Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau, Vertiefungsrichtung Mechatronik				
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Heinrich Salbert (Modulbeauftragter)				
11	Sonstige Informationen K.Fuest „El.Maschinen und Antriebe“, R.Fischer „El. Maschinen“, P.F. Brosch „Praxis der Drehstromantriebe“ Vorlesungs- und Praktikumsskripte werden im Intranet zur Verfügung gestellt. Weitere Literatur wird gegebenenfalls in der Vorlesung bekannt gegeben				

C4 P Werkstoffe, Struktur, Methoden, Tools 1											
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer						
MB C4 P	150 h	5 CP	4. Semester	SoSe	1 Semester						
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung/Übung	Kontaktzeit 4 SWS / 48 h	Selbststudium insges. 102 h	Gruppengröße 50							
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden erwerben zunächst breite grundlegende Kenntnisse zur wichtigen Werkstoffklasse der Kunststoffe. Sie kennen natürliche und synthetische Vertreter und sind in der Lage, Polymere anhand unterschiedlicher Eigenschaften zu klassifizieren. Sie kennen verschiedene Herstellungs- und Verarbeitungsverfahren. Hierbei lernen die Studierenden auch die Gruppe der Biokunststoffe kennen. Sie erhalten einen Einblick in die Auslegung von Kunststoffbauteilen u.a. durch Anwendung der FE-Methode sowie in Prüfverfahren zur Ermittlung der notwendigen Materialkennwerte. Nicht zuletzt sind sie in der Lage, den Lebenszyklus eines Bauteils „from cradle to grave“ zu verstehen und zu bewerten.										
3	Inhalte Zu dem Themenschwerpunkten des Moduls zählen: <ul style="list-style-type: none">Natürliche und synthetische Kunststoffe; Abgrenzung zu anderen Werkstoffklassen (z.B. Metalle, Keramiken)Chemische Grundlagen polymerer WerkstoffeBiobasierte und bioabbaubare KunststoffeHerstellungsverfahren: Polymerisation, -addition und -kondensationVerarbeitungsverfahren, u.a. Spritzgießen, Extrusion und Blasformen, sowie Umformen (Tiefziehen)Prüfmethoden für Material und Bauteile, Versuchsplanung (DOE) und statistische AuswertungEinführung in die Methode der finiten Elemente (FEM) zur BauteilauslegungLife Cycle Engineering: Entsorgung und Recycling von Kunststoffen										
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen (und/oder Exkursionen)										
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine inhaltlich: Lehrstoff der Module Werkstoffe (C2) und Technische Mechanik 2 (E2)										
6	Prüfungsformen Modulprüfung in Form eines Portfolios gemäß § 17g BPO-A (PP=Portfoliopunkte) Portfolio: <table><tr><td>(L) Posterpräsentation „Polymere und Verarbeitungsverfahren“ (Gruppenarbeit)</td><td>20 PP</td></tr><tr><td>(V) Berechnung der mechanischen Eigenschaften eines einfachen Kunststoffbauteils inkl. messtechnischer Ermittlung der Materialkennwerte und messtechnischer Validierung der Ergebnisse (Gruppenarbeit)</td><td>30 PP</td></tr><tr><td>(T) Abschlusstest über die Inhalte der Lehrveranstaltung</td><td>50 PP</td></tr></table> Gesamtnote: Berechnung auf der Basis des Notenschlüssels 1 gemäß Anlage 1 BPO-A. Hinweis: Wird ein Prüfungselement aufgrund nachgewiesener Erkrankung nicht fristgerecht erbracht, kann es auf Antrag nachgeholt/nachgereicht werden. Der Antrag muss innerhalb von 7 Tagen nach der Terminierung des Prüfungselements bei den Modulverantwortlichen eingegangen sein. Ausgenommen hiervon sind Prüfungselemente der Kategorie (T).					(L) Posterpräsentation „Polymere und Verarbeitungsverfahren“ (Gruppenarbeit)	20 PP	(V) Berechnung der mechanischen Eigenschaften eines einfachen Kunststoffbauteils inkl. messtechnischer Ermittlung der Materialkennwerte und messtechnischer Validierung der Ergebnisse (Gruppenarbeit)	30 PP	(T) Abschlusstest über die Inhalte der Lehrveranstaltung	50 PP
(L) Posterpräsentation „Polymere und Verarbeitungsverfahren“ (Gruppenarbeit)	20 PP										
(V) Berechnung der mechanischen Eigenschaften eines einfachen Kunststoffbauteils inkl. messtechnischer Ermittlung der Materialkennwerte und messtechnischer Validierung der Ergebnisse (Gruppenarbeit)	30 PP										
(T) Abschlusstest über die Inhalte der Lehrveranstaltung	50 PP										
	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung										
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau, Vertiefungsrichtung Produktentwicklung										
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A										
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Olaf Bruch (Modulbeauftragter), Dr. Johannes Steinhaus										
11	Sonstige Informationen Vorlesungsbegleitende Unterlagen werden im Intranet, hier LEA, zur Verfügung gestellt. Literatur und Angaben zu Herstellern/Datenbanken werden im Intranet, hier LEA, zur Verfügung gestellt										

D4 Hydraulik und Pneumatik					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
MB D4	150 h	5 CP	4. Semester	SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung Übung Praktikum	Kontaktzeit 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h 1 SWS / 12 h	Selbststudium insges. 90 h	Gruppengröße 100 50 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden kennen strömungsmechanische Grundlagen und den Stand der Technik wichtiger Bauelemente aus Hydraulik und Pneumatik (Auswahl, Einteilung, Berechnung, normgerechte Bezeichnung, konstruktive Darstellung). Sie können diese Grundlagen anwenden und normgerechte Hydraulik-, Pneumatik- und Elektropläne mit Logikplänen und Weg-Schrittdiagrammen für technische Aufgaben erstellen. Die Studierenden können aktorische Aufgabenstellungen verstehen und lösen. Darüber hinaus sind die Studierenden imstande, die in Vorlesungen und Übungen vermittelten Inhalte auf ähnliche Aufgaben selbstständig zu übertragen und anwenden. Dazu werden Aufgabenstellungen mittels Versuchsaufbauten im Labor Hydraulik und Pneumatik erfolgreich gelöst.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Strömungsmechanische Grundlagen• Hydraulikkomponenten: Pumpen, Hydromotoren, Wegeventile, Druckventile, Stromventile, Sperrventile, Druckspeicher und hydraulische Aktoren (Zylinderbauformen)• Symbole, Schaltpläne, Steuerungen, Beispiele hydraulischer Anwendungen• Pneumatikkomponenten: Druckluftaufbereitung, Zylinderschalter, Luftschranken, Verstärker, Wegeventile, Ejektoren, und pneumatische Aktoren (Zylinder, Drehantriebe)• Symbole, Schaltpläne, Steuerungen, Beispiele pneumatischer Anwendungen				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum. Es werden theoretische und praktische Inhalte vermittelt. Zusätzlich üben sich die Studierenden in sozialer Kompetenz durch das selbstständige Arbeiten in Kleingruppen (Teams) während des Praktikums.				
5	Teilnahmevoraussetzungen formal: keine inhaltlich: Elektrotechnische Grundkenntnisse (Stromlaufpläne)				
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung: Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <ul style="list-style-type: none">- Praktikumstestat als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung- Bestehen der Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau, Vertiefungsrichtung Mechatronik				
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Josef Vollmer (Modulbeauftragter)				
11	Sonstige Informationen Vorlesungsskript, Übungs- und Praktikumsaufgaben werden im Intranet zur Verfügung gestellt. Aktuelle Literaturhinweise werden in der Veranstaltung bekannt gegeben.				

E4 Englisch 1						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
E4 Englisch 1		75 h	2,5 CP	4. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Übung: Englisch 1		Kontaktzeit 2 SWS / 24 h		Selbststudium insges. 51 h	Gruppengröße 24
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden werden befähigt, auf Basis der Niveaustufe B2.1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen, in berufsbezogenen Situationen angemessen zu handeln, sowohl mündlich wie auch schriftlich. Dabei eignen sich die Studierenden auch den grundlegenden Wortschatz des Ingenieurwesens an. Zudem erfolgt eine Wiederholung und Aktivierung der grammatischen Strukturen des Englischen. Mit Englisch 2 im Modul E6 Englisch 2 zusammen durchlaufen die Studierenden die Niveaustufe B2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen.					
	Inhalte <ul style="list-style-type: none">Grammatikthemen relevant für Problemdiskussionen (z. B. Konditionalsätze, Modalverben) und schriftliche Beschreibungen technischer Vorgänge (Aktiv- und Passivkonstruktionen);Systematische Aneignung relevanter Wortfelder (Academic Word List) und Kollokationen;Praktische Übungen zu berufsbezogenen Diskussionen und argumentativen Texten.					
	Lehrformen Übung					
5	Teilnahmevoraussetzungen Für die Teilnahme an der Veranstaltung ist die nachgewiesene abgeschlossene Niveaustufe B1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen für Sprachen erforderlich. Der Nachweis kann durch Teilnahme am Einstufungstest Englisch in der Studieneingangsphase erbracht werden. Alternativ wird das Bestehen der Klausur „Introduction to English“ als Nachweis anerkannt.					
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung: Schriftliche Abschlussprüfung über die Inhalte der Lehrveranstaltung Bonuspunktregelung für veranstaltungsbegleitende Studienleistungen (§ 17i BPO 2017) Gesamtnote: Berechnung auf der Basis des Notenschlüssels 2 gemäß Anlage 1, BPO-A Hinweis: Nur wenn die Abschlussprüfung für sich betrachtet bestanden ist, werden die Bonuspunkte für die Ermittlung der Gesamtnote herangezogen.					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung.					
8	Verwendung des Moduls Verpflichtendes Sprachmodul in den Bachelorstudiengängen Elektrotechnik, Maschinenbau und Nachhaltige Ingenieurwissenschaften					
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung insgesamt nach § 30 Abs. 2 BPO-A					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Dr. Olaf Lenders, Sprachenzentrum (Modulbeauftragter), Lehrbeauftragte des Sprachenzentrums					
11	Sonstige Informationen Die Seminarunterlagen sind vom Sprachenzentrum bzw. dem jeweiligen Dozenten selbst erstellt und auf die konkreten Veranstaltungsthemen abgestimmt. Zentrale Ressourcen der Veranstaltung sind: <ul style="list-style-type: none">Coxhead, Averil: The Academic Word List. Online: http://www.victoria.ac.nz/lals/resources/academicwordlist/publications/awlsuablists1.pdf (14.06.17).Pohl, Alison und Brieger, Nick (2002): Technical English: Vocabulary and Grammar. Summertown Publishing.					

E4 Wahlfach EN 1					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
E4 Wahlfach EN 1	75 h	2,5 CP	4. Semester	jedes SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit 1: Wahl eines Fachs (1 aus x, Anhang 1)		Kontaktzeit 2 SWS / 24 h	Selbststudium 51 h	Gruppengröße siehe Wahlfachbeschreibungen
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Erwerb weiterer fachspezifischer Kompetenzen und gezielter Fähigkeiten in einzelnen Themenfeldern der Energieeffizienz, Regenerativen Energien und Nachhaltigkeit.				
3	Inhalte Vertiefende Lehrveranstaltungen zu einzelnen Themenfeldern der Nachhaltigkeit, der Regenerativen Energien und Energieeffizienz, wie z.B. Umwelttechnik, Energiemanagement, Energie- und Klimawandel usw. Fächer im Einzelnen siehe Wahlfachkatalog im Anhang..				
4	Lehrformen siehe Wahlfachbeschreibungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen Die Teilnahme und Platzvergabe zu den Wahlfächern ist nur über elektronische Anmeldung via SIS möglich.				
6	Prüfungsformen Pro Wahlfach ein Leistungsnachweis (unbenotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen des Leistungsnachweises				
8	Verwendung des Moduls Wahlfachmodul Energie, Nachhaltigkeit für die Bachelorstudiengänge Elektrotechnik, Maschinenbau und Nachhaltige Ingenieurwissenschaft				
9	Stellenwert der Note für die Endnote keine				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte: Prof. Dr. Ursula Konrads (Organisation der Wahlfächer und Stundenplanung) Lehrende: siehe Wahlfachbeschreibungen im Anhang des Modulhandbuchs				
11	Sonstige Informationen Die Wahlfächer Energie, Nachhaltigkeit können dem Katalog im Anhang entnommen werden. Der Inhalt dieses Katalogs kann sich, abhängig von aktuellen Bedürfnissen, von Jahr zu Jahr ändern. Jedes Wahlfach darf selbstverständlich nur einmal gewählt werden.				

P4 Projekt 2						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
P4		150 h	5 CP	4. Semester	SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: 1 Projekt aus einer Auswahl		Kontaktzeit 3 SWS / 36 h	Selbststudium 114 h	Gruppengröße 18	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Auf den Grundlagen des Projektmanagements und den Erfahrungen aus dem Projekt 1 (Modul P3) erwerben die Studierenden die für das Berufsleben wichtigen Schlüsselkompetenzen Teamfähigkeit und Kommunikation. Exemplarisch an einer praxisnahen Projektaufgabe erleben Sie die Erfüllung aller Lernziele der BLOOMschen Taxonomie (Wissen, Anwenden, Analysieren, Kreieren und Bewerten). Die Studierenden sind danach in der Lage: - im kognitiven Bereich Wissen und Können anzuwenden - im psychomotorischen Bereich Geräte, Vorrichtungen, Maschinen, Messmittel zu bedienen - im affektiven/reflexiven Bereich die Bedeutung der Nachhaltigkeit und Energieeffizienz abzuwägen. Zur Stärkung der „blauen Schiene“ (Energieeffizienz und Nachhaltigkeit) werden die Projektthemen vorzugsweise aus diesem Bereich gewählt. Jedes Projekt wird hinsichtlich folgender Kriterien bewertet: 1. Nachhaltigkeit 2. Energieeinsparung 3. Praxisbezug 4. Wissenstransfer von bisherigem Stoff					
3	Inhalte Durchführen eines Projektes in seinen Phasen - Spezifizierung eines vorgegebenen Projektzieles - Planung des Projektes inkl. Strukturierung und Aufgabenverteilung - Durchführung des Projektes im Team - Abschluss des Projektes durch Vergleich der erreichten Ergebnisse mit dem ursprünglichen Projektziel, - Dokumentation des Projektes und Präsentation der Ergebnisse Im Projekt 2 liegt neben der Bearbeitung der Aufgabe ein weiterer Schwerpunkt in der Dokumentation und Präsentation der Projektergebnisse. Das konkrete Thema wird aktuell festgelegt und bezieht sich auf im Profil-Jahr vermitteltes Fachwissen. Es unterscheidet sich durch einen höheren Anspruch und Inhalt von Projekt 1.					
4	Lehrformen Projektarbeit (teamorientierte Definition, Planung, Durchführung und Abschluss eines Projektes)					
5	Teilnahmevoraussetzungen keine					
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung: Leistungsnachweis in Form der Projektarbeit					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen des Leistungsnachweises.					
8	Verwendung des Moduls Gemeinsames Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Elektrotechnik, Maschinenbau und Nachhaltige Ingenieurwissenschaft.					
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Unbenotetes Modul					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Roustiam Chakirov (Modulbeauftragter), diverse Professoren des Fachbereiches Betreuende Professorin bzw. betreuender Professor im kooperativen Studiengang					
11	Sonstige Informationen Mögliche Projektarten: - Lehrprojekte - Projekte auf Basis von Vorschlägen der Studierenden - Projekte im Rahmen von Forschungs- und Entwicklungsarbeiten der Hochschule bzw. in Kooperation mit externen Institutionen - Projekte im Rahmen von Aufträgen von Dienstleistungs- oder Industrieunternehmen - extern durchgeführte Projekte in Institutionen und Unternehmen Projekte können auch interdisziplinär, d. h. im Team bestehend aus Studierenden unterschiedlicher Studiengänge des Fachbereiches durchgeführt werden. Literaturhinweise sind von den Projektthemen und deren Gegenstandsbereich abhängig und werden in der Veranstaltung bekanntgegeben.					

Praxissemester (im In- oder Ausland)					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
PS	900 h	30 CP	5. Semester	jedes Sem.	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Praxisphase + Betreuung in einem Unternehmen	Kontaktzeit individuell	Selbststudium individuell	Gruppengröße individuell	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden erleben eine berufspraktische Konfrontation mit ingenieurnahen Aufgabenstellungen in den Industrieunternehmen und überprüfen ihr bisher erlerntes Studienwissen in fachlicher, analytischer, methodischer und sozialer Hinsicht. Die Studierenden werden so in die Lage versetzt, ihr Wissen fachpraktisch anzuwenden und berufsfeldorientiert zu reflektieren. Im Praxissemester werden dabei insbesondere folgende Schlüsselkompetenzen abgerufen und gefördert: - „Spielregeln“ im Betrieb /(Unternehmens-)Kultur/ Land - Anwendung des Erlernten unter realen Bedingungen (instrumentelle Kompetenz, Transferwissen) - Setzen von Prioritäten bei gleichzeitiger Bearbeitung mehrerer Themen (Zeit- und Selbstmanagement) - Englisch in der Anwendung als internationale Geschäftssprache - Teamfähigkeit und Kommunikation - Umgang mit Veränderungen und Termindruck - Deutsch in Wort und Schrift Zusätzlich erwerben die Studierenden über die praktischen Aufgaben und Anforderungen in den Betrieben neue Kenntnisse und Fähigkeiten, die sie für das weitere Studium einsetzen können. Die Studierenden sind nach dem Praxissemester spürbar sicherer und kompetenter.				
3	Inhalte Zum Ingenieurstudium gehört eine betriebliche Praxisphase außerhalb der Hochschule im fünften Studiensemester. Das Praxissemester entspricht der Vollzeitstelle eines Berufstätigen (40 h/Woche) und umfasst eine Dauer von mindestens 20 Wochen. In dieser Zeit bekommen die Studierenden Gelegenheit, ihre bereits im Studium erworbenen theoretischen Kenntnisse praktisch zu erproben und anzuwenden und Fragen aus der Praxis in und für den weiteren Studienverlauf einzubeziehen. Während des Praxissemesters werden die Studierenden durch eine Professorin oder einen Professor aus dem Fachbereich betreut, die oder der auch den Praxissemesterbericht annimmt und beurteilt.				
4	Lehrformen Ingenieurnahes Arbeiten unter Anleitung, kritische Selbstreflexion des bisher Erlernten in der Berufswirklichkeit				
5	Teilnahmevoraussetzungen formal: 60 Leistungspunkte aus den ersten beiden Studiensemestern inhaltlich: umfassende Kenntnis des bisherigen Studienstoffes				
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung: Leistungsnachweis gemäß § 20 BPO-A bei Nachweis 1. der einzureichenden Berichtsdokumentationen, 2. des Abschlussberichts, 3. der erfolgreichen Teilnahme an dem abschließenden Auswertungsgespräch, 4. des Arbeitszeugnisses der Ausbildungsstätte, 5. und dem Nachweis studienaffiner Tätigkeiten. Die konkrete Art, der Umfang und die inhaltliche Gestaltung der Berichte erfolgt in Absprache mit der betreuenden Professorin/dem betreuenden Professor und werden vor Antritt des Praxissemesters festgelegt.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten - Nachweis des abgeleisteten Praxissemesters (Bescheinigung/ Zeugnis des Unternehmens) als Zulassungsvoraussetzung für die Vergabe des Leistungsnachweises; - Korrekte und vollständige Abgabe aller Praxissemesterberichte und des Abschlussberichts, - erfolgreiche Teilnahme am abschließenden Auswertungsgespräch.				
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Maschinenbau Alternativ zum Praxissemester im In- oder Ausland kann ein Studiensemester an einer ausländischen Hochschule (Auslandstudiensemester) absolviert werden.				
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Keine				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Lehrende des Fachbereichs, Praxissemesterbeauftragte: Prof. Dr. Irene Rothe				
11	Sonstige Informationen Näheres regeln § 20 BPO-A sowie die „Verfahrensanweisung Praxissemester“ des Fachbereichs				

Auslandsstudiensemester					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
PS	900 h	30 CP	5. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Auslandsstudiensemester inkl. Vor- und Nachbereitung	Kontaktzeit individuell	Selbststudium individuell	Gruppengröße individuell	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden verbreitern und vertiefen ihr theoretisches Wissen durch einen Studienaufenthalt an einer ausländischen Hochschule. Sie erweitern ihr Wissen im Hinblick auf politische, ökonomische und kulturelle Eigenheiten und „Funktionsweisen“ anderer Länder. Einhergehend damit erwerben sie erweiterte und vertiefte (inter-)kulturelle Kompetenzen und schulen ihre Sprach- und sozialen Handlungskompetenzen für eine berufliche Tätigkeit im internationalen Raum. Mit Blick auf die Vorbereitung und Planung eines Auslandsstudiensemesters erlangen die Studierenden zudem Kenntnisse über verschiedene Länder und erwerben Organisationskompetenzen, insbesondere auf die formal-administrative und finanzielle Bewältigung eines Auslandsaufenthalts.				
3	Inhalte Das Auslandsstudiensemester soll die Studierenden in ihrer internationalen Erfahrung für eine Berufstätigkeit in einer globalisierten Arbeitswelt stärken, ihre Fremdsprachenkenntnisse vertiefen sowie ihre kulturellen, fachlichen und sozialen Kompetenzen in einem fremdsprachigen Kontext erweitern und vertiefen. Die Studierenden vertiefen dabei ihre Fachkenntnisse, indem sie aus dem Curriculum der ausländischen Hochschule dem Ingenieurstudium adäquate bzw. kompatible Lehrveranstaltungen auswählen bzw. belegen. Die Studierenden sprechen Studieninhalte und -umfang an der ausländischen Hochschule vorab in einem Learning Agreement mit dem für die Begleitung des Auslandsstudiensemesters zuständigen Mitglied der Professorenschaft ab. Dieses Learning Agreement gilt später als Grundlage für die Anerkennung der im Ausland erworbenen Studienleistungen. Fragen hinsichtlich der Anrechenbarkeit einzelner Studienleistungen sind in Zweifelsfällen vorab mit der oder dem Prüfungsausschussvorsitzenden des Fachbereichs abzuklären. Zusätzlich weisen die Studierenden den Erfolg ihres Auslandsstudiensemesters durch einen Abschlussbericht (bzw. eine Präsentation) gegenüber dem für die Begleitung des Auslandsstudiensemesters zuständigen Mitglied der Professorenschaft nach. Zum Gesamtumfang der Inhalte und des Arbeitsaufkommens des Auslandssemesters zählen auch die frühzeitige Planung des Auslandssemesters, die Recherche über mögliche ausländische Hochschulen und deren länderspezifische Kontexte sowie die Klärung organisatorischer und administrativer Rahmenbedingungen.				
4	Lehrformen Präsenzstudium an einer ausländischen Hochschule Vorabgespräch mit Learning Agreement sowie Abschlussgespräch/-präsentation				
5	Teilnahmevoraussetzungen formal: 60 Leistungspunkte aus den ersten beiden Studiensemestern inhaltlich: umfassende Kenntnis des bisherigen Studienstoffes, sehr gute Fremdsprachenkenntnisse				
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung: Leistungsnachweis gemäß § 21 BPO-A in Form von - Learning Agreement mit Nachweis über im Ausland erworbene Studienleistungen im Umfang von 15 CP, - Abschlussbericht und/oder Präsentation, - Abschlussgespräch mit Betreuungsperson. Art, Umfang und inhaltliche Gestaltung der Berichte/der Präsentation erfolgen in Absprache mit dem für die Begleitung des Auslandsstudiensemesters zuständigen Mitglied der Professorenschaft und werden vor Antritt des Auslandsstudiensemesters festgelegt.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten 1. Nachweis der im Ausland erworbenen Studienleistungen auf Basis des Learning Agreements; 2. korrekter und vollständiger Abschlussbericht bzw. Abschlusspräsentation; 3. erfolgreiches Abschlussgespräch mit der Betreuungsperson im Fachbereich.				
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Maschinenbau Alternativ zum Auslandsstudiensemester kann ein Praxissemester in einem Unternehmen im In- oder Ausland absolviert werden.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Unbenotetes Modul				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Lehrende des Fachbereichs; Ansprechpartnerin: Prof. Dr. Irene Rothe				
11	Sonstige Informationen Siehe § 21 BPO-A.				

A6 M Regelung mechatronischer Systeme					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
MB A6 M	150 h	5 CP	6. Semester	SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung Übung Praktikum	Kontaktzeit 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h 1 SWS / 12 h	Selbststudium insges. 90 h	Gruppengröße 50 50 18	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden haben nach erfolgreichem Abschluss des Moduls Kenntnisse und Kompetenzen im Entwurf regelungstechnischer Systeme. Sie kennen moderne Regelungsverfahren und digitale Regelungen. Darüber hinaus besitzen sie umfangreiche praktische Kenntnisse im Bereich des computergestützten Regelentwurfs.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Modellbildung und Simulation mechatronischer Systeme• Mehrschleifige Regelung• Auslegung von Regelkreisen nach dem Betragsoptimum und dem Symmetrischen Optimum• Zustandsraum, Zustandsregelung, Beobachter• Digitale Regelungssysteme• z-Transformation, Quasi-kontinuierliche Systeme, Digitale Regler• Rapid-Control-Prototyping (dSpace)• Tools zur Analyse und Entwurf von Regelungssystemen (Matlab/Simulink)				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum.				
5	Teilnahmevoraussetzungen inhaltlich: Dieses Modul baut auf dem Modul Mess- und Regelungstechnik (A3) auf.				
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur, 90 min)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <ul style="list-style-type: none">- Praktikumstestat über eingereichte Praktikumsberichte als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung- Bestehen der Modulprüfung- Zulassungsvoraussetzungen für Modulprüfungen des 6. Semesters nach § 19 Abs. 4 BPO-A				
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau, Vertiefungsrichtung Mechatronik				
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Roustiam Chakirov (Modulbeauftragter)				
11	Sonstige Informationen Literatur: <ul style="list-style-type: none">▪ Lutz H., Wendt W.: Taschenbuch der Regelungstechnik, Harri Verlag.▪ Schulz G.: Regelungstechnik 1 und Regelungstechnik 2, Oldenbourg Verlag.▪ Bishop: Moderne Regelungssysteme.▪ Abel D, Bollig A.: Rapid Control Prototyping, Springer-Verlag.▪ Isermann R.: Mechatronische Systeme, Springer-Verlag.				

A6 P Modellbildung und Simulation 2					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
MB A6 P	150 h	5 CP	6. Semester	jedes SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung Übung Praktikum	Kontaktzeit: 2 SWS / 24 h 1 SWS / 12 h 2 SWS / 24 h	Selbststudium insges. 90 h	Gruppengröße 50 50 25	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Lehrveranstaltung vermittelt weitergehende Kenntnisse und praktische Erfahrungen bei der Simulation technischer Systeme. Hierzu gehört die Befähigung, auf praktische Fallbeispiele selbstständig ausgewählte physikalische Prinzipien zur Modellbildung anzuwenden und für die resultierenden Gleichungen geeignete numerische Algorithmen auszuwählen. Dazu können auch komplexere Gleichungstypen (z.B. partielle DGLs, differential-algebraische Gleichungen, Systeme von DGLs) und thematische Ergänzungen aus der Physik bzw. der Technischen Mechanik gehören. Primäres Lernziel ist die Kompetenz, eigenständig Simulationsaufgaben mit Hilfe passender Softwaretools wie MATLAB; Matlab/SIMULINK oder Julia zu lösen, sowie die Resultate zu analysieren und kritisch zu bewerten.				
3	Inhalte Am Beispiel von praktischen Fallstudien aus dem Bereich der Simulation technischer Systeme (z.B. in der Mechanik, Hydro- und Aerodynamik, Thermodynamik und Wärmeleitung) wird auf folgende Aspekte eingegangen: <ul style="list-style-type: none">• Fallweise Wiederholung und Vertiefung physikalischer Grundprinzipien (z.B. Erhaltungssätze, Newton'sche Gesetze, Hauptsätze der Thermodynamik, Wärmeleitung, ...),• Mathematische Theorie (insbesondere Systeme gewöhnlicher Differenzialgleichungen, Differenzial-Algebraische Gleichungen und partielle Differenzialgleichungen),• Weitergehende Behandlung und Auswahl geeigneter numerischer Lösungsverfahren,• Umsetzung in MATLAB, MATLAB/Simulink oder Julia.• Ergebnisvisualisierung und -interpretation; auch stets im Hinblick auf Modellverifikation und -validierung				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen/Praktika. In der Vorlesung werden Themen und Fallstudien zur Modellbildung und Simulation vorgestellt, die dann in den Übungen/Praktika umgesetzt werden müssen. Hierzu gehört ein hoher Eigenanteil an Programmierung und Umgang mit mathematischen Softwarewerkzeugen.				
5	Teilnahmevoraussetzungen inhaltlich: Lehrstoff der Module Mathematik, Informatik, Physik und Technische Mechanik, sowie Modellbildung und Simulation 1. Wünschenswert sind gute Kenntnisse der Numerik.				
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung Testat als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung. Das Testat wird vergeben z.B. für die Aufgabenüberprüfung im Praktikum (75% Erfolgsquote) oder für die Lösung einer numerischen Programmieraufgabe. Einzelheiten werden in der Vorlesung bekannt gegeben. Modulprüfung in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) oder einer Ausarbeitung, die durch eine mündliche Erörterung ergänzt werden kann.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten 1. Testat als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung 2. Bestehen der Modulprüfung. 3. Zulassungsvoraussetzungen für Modulprüfungen des 6. Semesters nach § 19 Abs. 4 BPO-A.				
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau, Vertiefungsrichtung Produktentwicklung				
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Gerd Steinebach (Modulbeauftragter), Prof. Dr. Dirk Reith				
11	Sonstige Informationen Literaturhinweise siehe „Modellbildung und Simulation 1“ (Modul A4 P) sowie: <ul style="list-style-type: none">- Hanke-Bourgeois: Grundlagen der Numerischen Mathematik und des Wissenschaftlichen Rechnens, Teubner.- Pietruszka, W.D.: MATLAB in der Ingenieurpraxis, Modellbildung, Berechnung und Simulation, Teubner.- Online Lehrbuch: https://joergbrech.github.io/Modellbildung-und-Simulation/intro.html Weitere bzw. abweichende Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.				

B6 M Mechatronische Systeme im Fahrzeug					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
MB B6 M	150 h	5 CP	6. Semester	SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung Übung Praktikum	Kontaktzeit 2 SWS / 24 h 1 SWS / 12 h 1 SWS / 12 h	Selbststudium insges. 102 h	Gruppengröße 50 50 18	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die Funktion und die Umsetzung ausgewählter mechatronischer Fahrzeugsysteme. Sie haben Erfahrungen mit den Methoden und den Tools zur Entwicklung mechatronischer Systeme in der Fahrzeugtechnik gesammelt und besitzen Kompetenzen in der mathematischen Modellbildung solcher Systeme. Darüber hinaus besitzen sie regelungstechnische Kompetenzen für den Entwurf mechatronischer Fahrzeugsysteme. Einen besonderen Schwerpunkt der Lernergebnisse bildet die Integration von Lösungsmethoden aus dem Maschinenbau, der Elektrotechnik und der Regelungstechnik.				
3	Inhalt <ul style="list-style-type: none">• Antriebsstrang, Modellierung von Antriebssystemkomponenten• Motormanagement Motronic• Längsdynamik des Kraftfahrzeuges• Elektromobilität• Fahrdynamiksysteme und Modellierung der Quer- und Vertikaldynamik• Aktive Fahrwerke und Elektromechanische Lenksysteme• Bremssysteme, Elektronisches Stabilitätsprogramm ESP, Elektromechanische Bremse• Bus-Systeme im Fahrzeug				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum bzw. seminaristischer Unterricht.				
5	Teilnahmevoraussetzungen inhaltlich: Lehrstoff der Module „Technische Mechanik 1 + 2“, „Mess- und Regelungstechnik“ u. „Informatik“				
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung Eine Modulprüfung in Form der schriftlichen Prüfung (Klausur, 90 min)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <ul style="list-style-type: none">a. Praktikumstestat als Zulassungsvoraussetzung zur Prüfungb. Bestehen der Modulprüfungc. Zulassungsvoraussetzungen für Modulprüfungen des 6. Semesters nach § 19 Abs. 4 BPO-A.				
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul in Bachelor-Studiengang Maschinenbau, Vertiefungsrichtung Mechatronik				
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Roustiam Chakirov (Modulbeauftragter)				
11	Sonstige Informationen Literaturhinweise: <ul style="list-style-type: none">• Haken, Karl-Ludwig: Grundlagen der Kraftfahrzeugtechnik• Kraftfahrtechnisches Taschenbuch: Robert Bosch GmbH, Braunschweig, Vieweg• Ottomotor-Management: Robert Bosch GmbH, Braunschweig, Vieweg• Autoelektrik Autoelektronik: Robert Bosch GmbH, Braunschweig, Vieweg• Mitschke, Manfred: Dynamik der Kraftfahrzeuge, Springer-Verlag• Braess, Hans-Hermann: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Vieweg• Kiencke Uwe: Automotive Control Systems, Springer-Verlag				

B6 P Technische Produktgestaltung					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
MB B6 P	150 h	5 CP	6. Semester	SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung Übung/Praktikum	Kontaktzeit 1 SWS / 12 h 4 SWS / 48 h	Selbststudium insges. 90 h	Gruppengröße 50	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none">• Eine Konstruktion vollständig von der Idee bis zur fertigungsreifen Ausführung durch zu entwickeln• Angemessene Berechnungsansätze für die Bauteildimensionierung zu verwenden• Die Materialien, Zukaufteile und Werkstoffe zu recherchieren und sinnvoll einzusetzen• Kennwerte für Materialien und Bauteile für die Berechnungen zu ermitteln;• Sich in Gruppenarbeit zu organisieren und sich zu ihren Konstruktionsideen auszutauschen• moderne Berechnungsverfahren bei der Dimensionierung ein zusetzen;• die Aspekte bzw. die Einflüsse des Werkstoffes und des Fertigungsverfahrens in der Entwicklung von Produkten zu berücksichtigen.				
3	Inhalte Zu dem Themenschwerpunkten dieses Moduls zählen Grundlagen der konstruktiven Gestaltung, Gestaltungsregeln, -richtlinien und -prinzipien wie <ul style="list-style-type: none">○ Funktionsgerechtes Gestalten,○ Sicherheitsgerechtes Gestalten○ Beanspruchungsgerechtes Gestalten○ Berücksichtigung der Nachhaltigkeit und Recyclingfähigkeit○ Kenntnisse von modernen Fertigungsmöglichkeiten○ Kenntnisse der Recherche und Auslegung von Zukaufteilen gemäß deren Dimensionierungsansätzen				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitender Übung mit Projektcharakter				
5	Teilnahmevoraussetzungen inhaltlich: Lehrstoff der Module Konstruktionstechnik 1+2, Technische Mechanik 1-3 und Werkstoffe (C2, C4)				
6	Prüfungsform: Modulprüfung in Form einer Ausarbeitung (mit mündlicher Erörterung)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung Zulassungsvoraussetzungen für Modulprüfungen des 6. Semesters nach § 19 Abs. 4 BPO-A.				
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau, Vertiefungsrichtung Produktentwicklung				
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Rainer Bastert (Modulbeauftragter)				
11	Sonstige Informationen Literatur: <ul style="list-style-type: none">• Hoenow, G., Meißner, T.: Konstruktionspraxis im Maschinenbau, Hanser Verlag 2007• Reuter, Martin: Methodik der Werkstoffauswahl, Hanser Verlag 2007• Erhard, G.: Konstruieren mit Kunststoffen, Hanser Verlag 2008• Brinkmann, T.: Produktentwicklung mit Kunststoffen, Hanser Verlag 2008• Nachtigall, W.: Biologisches Design – Systematischer Katalog für bionisches Gestalten, Springer 2005 Weitere Literatur und Angaben zu Herstellern und Datenbanken werden im Intranet zur Verfügung gestellt				

C6 M Simulation technischer Systeme					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
MB C6 M	150 h	5 CP	6. Semester	SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung Übung Praktikum	Kontaktzeit 2 SWS / 24 h 1 SWS / 12 h 2 SWS / 24 h	Selbststudium insges. 90 h	Gruppengröße 50 50 25	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Veranstaltung vermittelt Erfahrung bei der Modellierung und Simulation technischer Systeme mit gewöhnlichen und einfachen partiellen Differentialgleichungen. Die Teilnehmer erlangen die notwendigen theoretischen Kenntnisse zu deren Lösung mit Matlab/Simulink/Simscape. Danach besitzen sie die Fähigkeit zur Analyse und Interpretation qualitativer Merkmale von Simulationsergebnissen.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Anwendung physikalischer Prinzipien zur Modellierung• Modellierungsansätze für Schwingungssysteme (gedämpft, ungedämpft, angetrieben, gekoppelt)• Analyse von Modellgleichungen (homogen, inhomogen, linear, nichtlinear)• Modellierung technischer Prozesse und Analyse von Simulationsergebnissen (Modellierungsfehler, numerische Fehler, Stabilität, chaotisches Verhalten)• Numerische Verfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen• partielle Differentialgleichungen, Diskretisierung, Lösungsverfahren• Programmierung mit Matlab/Simulink/Simscape•				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktika				
5	Teilnahmevoraussetzungen Lehrstoff der Veranstaltungen Informatik, Mathematik, Physik, ET und Technische Mechanik				
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung Testat als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung. Das Testat wird vergeben anhand einer Aufgabenüberprüfung im Praktikum (75% Erfolgsquote). Einzelheiten werden in der Vorlesung bekannt gegeben. Modulprüfung in Form einer Ausarbeitung mit Erörterung				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <ol style="list-style-type: none">1. Bestehen der Modulprüfung,2. Praktikumtestat als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung3. Zulassungsvoraussetzungen für Modulprüfungen des 6. Semesters nach § 19 Abs. 4 BPO-A.				
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau, Vertiefungsrichtung Mechatronik				
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Tanja Clees (Modulbeauftragte)				
11	Sonstige Informationen: Literatur <ol style="list-style-type: none">1. Als Buch und E-Book: Scherf, Helmut. Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme: Eine Sammlung von Simulink-Beispielen, DeGruyter, 20102. Als Buch und E-Book: A. Angermann et al. Matlab-Simulink-Stateflow, De Gruyter Oldenbourg Verlag, 20213. Als Buch und E-Book: Knorrenschild, Michael: Numerische Mathematik, Eine beispielorientierte Einführung, Carl Hanser, 20214. Als Buch und E-Book: Bärwolff, Günter: Numerik für Ingenieure, Physiker und Informatiker, Springer Spektrum, 3. Auflage, 2020.5. Als Buch und E-Book: Hagl, Rainer. Informatik für Ingenieure. Eine Einführung mit MATLAB, Simulink und Stateflow. ISBN-13 9783446443631, Carl Hanser Verlag, 20176. Junglas, P. Praxis der Simulationstechnik, Europa-Lernmittel, Haan-Gruiten, 2014.7. Als Buch und E-Book: Dahmen, W., Reusken, A. Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer, 2008				

C6 P Werkstoffe, Struktur, Methoden, Tools 2						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
MB C6 P		150 h	5 CP	6. Sem	jedes SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung Übung/Praktikum		Kontaktzeit 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h	Selbststudium insgesamt 102 h	Gruppengröße 40 16	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <p>Die Studierenden machen sich selbständig anhand von Anwendungsbeispielen und realen Bauteilen des Maschinenbaus mit digitalen Tools und Simulationswerkzeugen im Bereich der metallischen Werkstoffe, insbesondere der Eisenbasiswerkstoffe, vertraut. Darunter fällt der Einsatz von</p> <ul style="list-style-type: none">• Werkstoffdatenbanken• Die thermodynamische Modellierung und Simulation von Werkstoffeigenschaften• Die Modellierung und Simulation von Fertigungsverfahren, bspw. von Gieß- und Wärmebehandlungsprozessen• Die digitale Optimierung von Fertigungsverfahren mithilfe von virtuellen Versuchsplänen (Design of Experiments = DOE) in Hinblick auf Ressourceneffizienz und Nachhaltigkeit. <p>Auf dieser Basis erarbeiten sich die Studierenden grundlegende Kenntnisse über unterschiedliche metallische Werkstoffe und Fertigungsverfahren. Sie beschäftigen sich außerdem mit Werkstoffdaten- und Modellen als Eingangsdaten für die Simulation und Optimierung. Weitere Themen sind fertigungsbedingte Eigenspannungen, Verzug und die lokale Verteilung von Mikrostruktur und Werkstoffeigenschaften in Realbauteilen.</p>					
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Thermodynamische Modellierung und Simulation von Werkstoffeigenschaften über den gesamten Temperaturbereich• Modellierung, Simulation und Optimierung von Fertigungsverfahren, wie bspw. von Gießprozessen und Wärmebehandlungsprozessen inklusive der Berechnung von fertigungsbedingten Eigenspannungen• Vergleich der Quellen von Werkstoffdaten (Werkstoffdatenbanken, Messungen, thermodynamische Simulation), kritische Diskussion der Vor- und Nachteile unterschiedlicher Quellen• Ausgewählte Fertigungsverfahren, bspw. Gieß- und Wärmebehandlungsprozesse von Eisenbasiswerkstoffen• Modellierung des mechanischen Werkstoffverhaltens über den gesamten Temperaturbereich, also elastoplastisches Werkstoffverhalten bei tiefen Temperaturen und thermisch aktivierter Prozesse bei höheren Temperaturen (Kriechen)• Eigenspannungen und Verzug in realen Bauteilen sowie lokale Verteilung der Mikrostruktur und Werkstoffeigenschaften• Einsatz digitaler Tools und Simulationswerkzeuge inklusive der Möglichkeiten virtueller Versuchspläne (Design of Experiments = DOEs)					
4	Lehrformen Überwiegend (digitale) Übungen/Praktika und Vorlesungen					
5	Teilnahmevoraussetzungen inhaltlich: Lehrstoff des Moduls Werkstoffe (C2)					
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung: Klausur mit Bonuspunktregelung nach § 17i BPO-A über semesterbegleitende Zwischentests: - Eine schriftliche Prüfung (Klausur) am Ende des Semesters (Dauer & Umfang: 90 Minuten) Die Präsentation eines eigenständig bearbeiteten digitalen Beispiels (Bonuspunktregelung) während des Semesters.					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten					

	Zulassungsvoraussetzungen für Modulprüfungen des 6. Semesters nach § 19 Abs. 4 BPO-A Bestehen der Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau, Vertiefungsrichtung Produktentwicklung
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Corinna Thomser (Modulbeauftragte)
11	Sonstige Informationen Literaturhinweise: <ul style="list-style-type: none"> • Rainer Schwab: „Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung für Dummies“, 2. erweiterte Auflage, WILEY-VCH Verlag Weinheim, 2016. • Wolfgang Bleck (Hrsg.): „Werkstoffkunde Stahl für Studium und Praxis“, 2. Auflage, Verlag Mainz, Wissenschaftsverlag Aachen, 2004. • Volker Läßle, Catrin Kammer und Leif Steuernagel: „Werkstofftechnik Maschinenbau“, 6. aktualisierte Auflage, Verlag Europa-Lehrmittel, 2017. • Udo Mathee: „Stabile Prozesse und überlegene Lösungen durch Werkstoffdaten in Wertschöpfungsketten, Stahl und Eisen (2017), Heft 7, Seite 45–49. • J. Thorborg, J. Zimmermann und C. Thomser: „Stresses in sand casting – analysis and optimized solutions for improved casting designs and product quality“, GIESSEREI-SPECIAL 02/2018. • Sturm, J.C., Busch, G. Spangenberg, J.: Stand der Simulation für Gusseisen, Giesserei 02/2004.

Katalog der

Wahlpflichtfächer D6

Hinweis:

1. Der Katalog der Wahlpflichtfächer (D3/D6) ist grundsätzlich dynamisch und variabel, d.h., das Fächerangebot ändert sich ggf. semesterweise. Die aufgenommenen Wahlfächer werden in der Regel angeboten, eine Angebotsgarantie besteht aber nicht.
2. Die Anmeldung zu den Wahlpflichtfächern erfolgt über das SIS; bei Nachfrageüberhang entscheidet das Losverfahren.
3. Die Teilnahmevoraussetzungen und Voraussetzungen zur Prüfungsanmeldung (Testate o.ä.) sind den einzelnen Modulbeschreibungen zu entnehmen.

D6 Fabrikautomation					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WPF D6	150 h	5 CP	6. Semester	SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung / Übung Seminar	Kontaktzeit 3 SWS / 36 h 1 SWS / 12 h	Selbststudium insges. 102 h	Gruppengröße 60	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden kennen die im üblichen Mittel zum Aufbau einer automatisierten Produktion zur Fertigung und Förderung von Stückgütern. Hierzu gehören insbesondere die verschiedenen Strategien und Maschinen der Materialfluss-(Förder-)technik. Neben den innerbetrieblichen Materialflusssystemen kennen die Studierenden auch die technischen Grundlagen und Systeme - sowie deren Komponenten- der Distributionslogistik. Als (potentielle) Konstrukteure/innen können die Studierenden ihre Produkte so gestalten, dass sie eine automatisierte Fertigung und Montage mit minimalem Aufwand ermöglichen. Außerdem sind Sie in der Lage fördertechnische Maschinen zu konstruieren. Als (potentielle) Fertigungsingenieure/innen sind sie imstande verkettete Fertigungsprozesse mit automatisierten Materialflusssystemen zu planen und zu betreiben. In dem begleitenden Seminar arbeiten sich die Studierenden in Spezialgebiete der Fabrikautomation und Fördertechnik ein und vertiefen somit das in der Vorlesung erworbene Grundwissen. Im zugehörigen Seminarvortrag wird die Präsentation von technischen Themen geübt.				
3	Inhalte Diese Wahlveranstaltung vermittelt grundlegende Kenntnisse über Methoden, Systeme und Komponenten der in der Fabrikautomation verwendeten Materialflusssysteme. Dabei werden sowohl konstruktive als auch planerische Aspekte betrachtet. Themen: <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen/ Definitionen<ul style="list-style-type: none">- Materialflusstechnik / Handhabungstechnik- Unterscheidung Schüttgut / Stückgut• Materialflusssysteme zur automatisierten Fertigung<ul style="list-style-type: none">- Komponenten / Maschinen- Layouts / Konzepte- Softwarekonzepte• Materialflusssysteme für die Distributionslogistik<ul style="list-style-type: none">- Komponenten / Maschinen- Layouts / Konzepte- Software, z.B. Förderersteuerung, SCADA, Lagerverwaltungssoftware etc.• Planung von Materialflusssystemen<ul style="list-style-type: none">- Auslegungskriterien / Kennzahlen- Software zur Materialflusssimulation• Praxisbeispiele<ul style="list-style-type: none">- Montage von Consumerprodukten, z.B. der Unterhaltungselektronik- Fertigung von Rohkarosserien- Endmontage von Automobilen- Hochregalläger / Abfertigung von Luftfracht• Einführung und Abnahme von Materialflusssystemen<ul style="list-style-type: none">- Projektmanagement fördertechnischer Projekte- Einführung / Abnahmetests/ Gewährleistung / Vertragskonditionen				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitender Übung und Seminar				
5	Teilnahmevoraussetzungen formal: Teilnehmerbegrenzung: Teilnahme nur über elektronische Anmeldung (und Platzvergabe) via SIS möglich. Bestätigung der Platzvergabe während des ersten Veranstaltungstermins. Bei Nichtteilnahme am ersten Veranstaltungstermin werden die Plätze unmittelbar an evtl. Nachrücker/innen vergeben. inhaltlich: Interesse an industrieller Fertigung und konstruktiver Gestaltung von Fördermaschinen				

6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung Eine Modulprüfung in Form der Klausur oder Ausarbeitung mit Erörterung.
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung; Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: <ol style="list-style-type: none"> 1. Seminartestat 2. 90 CP aus den ersten drei Studiensemestern (§ 19 Abs. 4 BPO-A). 3. Erfolgreich absolviertes Praxissemester/Auslandsstudiensemester (§ 19 Abs. 4 BPO-A).
8	Verwendung des Moduls Wahlpflichtfach D6 in den Bachelorstudiengängen Maschinenbau, Elektrotechnik und Nachhaltige Ingenieurwissenschaft
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Rainer Bastert (Modulbeauftragter)
11	Sonstige Informationen Literatur: siehe Vorlesungsskript

D6 Maschinendynamik					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
MB D6 P	180 h	5 CP	6. Fachsemester	jedes SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Seminaristischer Unterricht	Kontaktzeit 5 SWS / 90 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße 30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden beherrschen die Modellbildung von schwingenden Systeme und die Berechnung relevanter Kenngröße und Übertragungsfunktionen. Sie lernen die Anwendungsfelder Schwingungsmessung und, Modalanalyse kennen sowie Möglichkeiten zur Vermeidung von Ursachen und Weiterleitung von Schwingungen				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Einführung in die Grundlagen der Maschinendynamik und Schwingungstechnik.• Darstellung von Schwingungen im Zeit- und Frequenzbereich• Grundlagen der räumlichen Bewegung starrer Körper und Systemen von Körpern• Modellbildung, Aufstellen von Schwingungsdifferentialgleichungen mittels des Prinzips von d'Alembert und energiebasierten Ansätzen• Ungedämpfte / gedämpfte Schwingungen• Verhalten von Systemen mit einem und mehreren Freiheitsgraden• freie und erzwungene Schwingungen• Biegeschwingungen und Biegekritische Drehzahl. Torsionsschwingungen• Einstieg in die Modalanalyse• Methoden der Schwingungsmessung• Methoden der Schwingungsisolierung und -Elimination• Grundlegendes Verhalten rotierender Maschinenteile• Maschinenakustik, Maschinengeräusche und Maßnahmen zu deren Minderung.• Auswirkungen von Schwingungen auf den Menschen				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht mit Wechsel von Vorlesung und Übung.				
5	Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung Schriftliche Prüfung die ggf. über digitale Übertragungswege abgenommen wird.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung, 90 CP aus den ersten drei Studiensemestern (§ 19 Abs. 4 BPO-A). Erfolgreich absolviertes Praxissemester/Auslandsstudiensemester (§ 19 Abs. 4 BPO-A).				
8	Verwendung des Moduls Wahlpflichtfach D6 im Bachelorstudiengang Maschinenbau				
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte: Prof. Dr.-Ing. Iris Groß				
11	Sonstige Informationen Literatur: siehe Vorlesungsskript				

D6 Kurzzeitdynamik/FEM						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WPF D6		150 h	5 CP	6. Semester	SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung Übung/Praktikum Freiw. Ergänzungsübung	Kontaktzeit 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h 1 SWS / 12 h	Selbststudium 90 h		Gruppengröße 36 18 18	
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none">• moderne Berechnungsverfahren (FEM) für Dimensionierung von komplexen Bauteilen ein zusetzen;• für einzelne Aufgaben den richtigen Elementtyp (Volumen, Schaltungen etc.) auszuwählen;• für komplexe Aufgabenstellungen (z.B. Crash) den geeigneten „Solver“ auszuwählen;• numerische Probleme / Konvergenzlösungen im Lösungsprozess zu erkennen und zu beheben;• der praktische Umgang mit einem kommerziellen FE-System (hier ABAQUS);• sich in weitere Gebiete der Dimensionierung einzuarbeiten und z.B. die Aspekte bzw. die Einflüsse des Werkstoffes in der Entwicklung von Produkten zu berücksichtigen.						
3	Inhalte Zu dem Themenschwerpunkten dieses Moduls zählen: <ul style="list-style-type: none">• Elementauswahl, insbesondere Schalenelemente• Nichtlineare FEM-Analysen<ul style="list-style-type: none">- Große Verformungen- Material (Plastizität)- Wechselnde Randbedingungen (Kontakt)• Dynamische Analysen („Crash“)• Lösungsalgorithmen für statische und dynamische Analysen• Elementqualitätskriterien, numerische Elementphänomene (Shear-Locking, Hourglass)					
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen/Praktikum					
5	Teilnahmevoraussetzungen Teilnehmerbegrenzung: Teilnahme nur über elektronische Anmeldung (und Platzvergabe) via SIS möglich. Bestätigung der Platzvergabe während des ersten Veranstaltungstermins. Bei Nichtteilnahme am ersten Veranstaltungstermin werden die Plätze unmittelbar an evtl. Nachrücker/innen vergeben.					
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung <u>Ausarbeitung mit mündlicher Erörterung</u> <ul style="list-style-type: none">– FE-Analyse eines Maschinenelements oder einer Baugruppe, schriftliche Dokumentation der Ergebnisse (Gruppenarbeit)– Erörterung (Einzelgespräch)					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung 90 CP aus den ersten drei Studiensemestern (§ 19 Abs. 4 BPO-A). Erfolgreich absolviertes Praxissemester/Auslandsstudiensemester (§ 19 Abs. 4 BPO-A).					
8	Verwendung des Moduls Wahlpflichtfach D6 im Bachelorstudiengang Maschinenbau.					
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Olaf Bruch (Modulbeauftragter), Lehrbeauftragte					
11	Sonstige Informationen Literatur: <ul style="list-style-type: none">• MacNeal, R. H.: Finite Elements: Their Design and Performance, Marcel Dekker Inc., New York 1994• Bathe, K.-J.: Finite-Elemente-Methoden, Springer, Heidelberg 2002• Nasdala, L.: FEM-Formelsammlung Statik und Dynamik, Vieweg und Teubner Verlag, 2010• Steinbuch, R.: Finite-Elemente - Ein Einstieg. Springer-Verlag, 1998• Klein, B.: FEM Grundlagen und Anwendungen der Finite-Elemente-Methode. Vieweg Verlag, 3. Auflage, 1999• Stojek, M.; Stommel, M.; Korte, W.: FEM zur mechanischen Auslegung von Kunststoff- und Elastomerbauteilen, Springer-VDI-Verlag GmbH, Düsseldorf 1998					

D6 Programmieren in LabVIEW					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WPF D6	150 h	5 CP	6. Semester	SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung Übung	Kontaktzeit 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h	Selbststudium insges. 102 h	Gruppengröße 24	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Veranstaltung vermittelt breites Grundlagenwissen über die Programmiersprache LabVIEW. Die Studierenden sind mit der Programmierumgebung vertraut und können LabVIEW-Code lesen und auswerten. Ihnen sind die Grundprinzipien von Datenverarbeitungssystemen und deren Implementierung in LabVIEW bekannt. Sie haben die Fähigkeit, selbstständig kleine LabVIEW-Programme unter Berücksichtigung anerkannter Richtlinien und Entwurfsmuster zu erstellen.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">- Grundlagen der Entwicklungsumgebung LabVIEW- Entwurfsmuster für effiziente LabVIEW-Anwendungen- Maßnahmen zur Fehlervermeidung anhand praxisnaher Beispiele- Implementierung von Hardware zur Datenverarbeitung mit LabVIEW• Erstellen von LabVIEW-Code für Problemstellungen mit geringem Umfang				
4	Lehrformen Vorlesung; Übungsaufgaben während der Veranstaltung und ergänzend zum Selbststudium				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: Teilnehmerbegrenzung: Teilnahme nur über elektronische Anmeldung (und Platzvergabe) via SIS möglich. Bestätigung der Platzvergabe während des ersten Veranstaltungstermins. Bei Nichtteilnahme am ersten Veranstaltungstermin werden die Plätze unmittelbar an evtl. Nachrücker/innen vergeben.				
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung: Eine mündliche oder schriftliche Modulprüfung (Klausur)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Klausur; Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: <ul style="list-style-type: none">1. 90 CP aus den ersten drei Studiensemestern (§ 19 Abs. 4 BPO-A).2. Erfolgreich absolviertes Praxissemester/Auslandsstudiensemester (§ 19 Abs. 4 BPO-A).				
8	Verwendung des Moduls Wahlpflichtfach D6 in den Bachelor-Studiengängen Maschinenbau und Nachhaltige Ingenieurwissenschaft				
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Volker Sommer (Modulbeauftragter)				
11	Sonstige Informationen <ul style="list-style-type: none">- Georgi, W.; Hohl, P.: Einführung in LabVIEW. 6., erw. Aufl. München. Fachbuchverl. Leipzig im Carl-Hanser-Verlag, 2015 (ISBN 978-3-446-44272-6)- Georgi, W.; Metin, E.: Einführung in LabVIEW (eBook). 5., überarb. und erw. Aufl. München: Hanser, 2012 (ISBN 978-3-446-42386-2)- https://www.ni.com/de-de/shop/labview.html				

E6 Englisch 2						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
E6 Englisch 2		75 h	2,5 CP	6. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Übung: Englisch 2		Kontaktzeit 2 SWS / 24 h		Selbststudium insges. 51 h	Gruppengröße 24
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Ziel dieser Veranstaltung ist es, Studierende zu befähigen, mündliche Vorträge zu ingenieurwissenschaftlich relevanten Themen auf Englisch zu halten. Dazu erlernen und üben sie Vortragstechniken, vor allem <ul style="list-style-type: none">- Strukturierung und Durchführung eines Vortrags- angemessene sprachliche Mittel- Körpersprache beim Vortrag- Visualisierung der Inhalte					
	Inhalte <ul style="list-style-type: none">- Praktisches Training von Vortragstechniken;- Übung professioneller Vorträge, u.a. am Beispiel von Windturbinen, hydroelektrischen Kraftwerken und Brennstoffzellen- weitere Aneignung von Wortschatz; u.a. am Beispiel von Windturbinen, hydroelektrischen Kraftwerken und Brennstoffzellen- weiter Ausbau des sprachlichen Ausdrucks, der grammatischen Korrektheit und situativen Angemessenheit des Sprachgebrauchs.					
	Lehrformen Übung					
5	Teilnahmevoraussetzungen Für die Teilnahme an der Veranstaltung ist die nachgewiesenen abgeschlossene Niveaustufe B1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen für Sprachen erforderlich. Der Nachweis kann durch Teilnahme am Einstufungstest Englisch in der Studieneingangsphase erbracht werden. Alternativ wird das Bestehen der Klausur „Introduction to English“ als Nachweis anerkannt.					
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung: Mündliche Abschlussprüfung in Form einer Präsentation Bonuspunktregelung für veranstaltungsbegleitende Studienleistungen (§ 17i BPO 2017) Gesamtnote: Berechnung auf der Basis des Notenschlüssels 2 gemäß Anlage 1, BPO-A Hinweis: Nur wenn die Abschlussprüfung für sich betrachtet bestanden ist, werden die Bonuspunkte für die Ermittlung der Gesamtnote herangezogen.					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung.					
8	Verwendung des Moduls Verpflichtendes Sprachmodul in den Bachelorstudiengängen Elektrotechnik, Maschinenbau und Nachhaltige Ingenieurwissenschaften					
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Dr. Olaf Lenders, Sprachenzentrum (Modulbeauftragter), Lehrbeauftragte des Sprachenzentrums					
11	Sonstige Informationen Die Seminarunterlagen sind vom Sprachenzentrum bzw. dem jeweiligen Dozenten selbst erstellt und auf die konkreten Veranstaltungsthemen abgestimmt. Zentrale Ressourcen der Veranstaltung sind: <ul style="list-style-type: none">- Hughes, John & Mallet, Andrew (2012): Successful Presentations. Oxford University Press.- Powell, Mark (2010): Dynamic Presentations. Cambridge University Press.					

E6 Wahlfach EN 2						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
E6 Wahlfach EN 2		75 h	2,5 CP	6. Semester	jedes SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit 2: Wahl eines Fachs (1 aus x, s. Anhang)		Kontaktzeit 2 SWS / 24 h	Selbststudium 51 h	Gruppengröße siehe Wahlfachbeschreibungen	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Erwerb weiterer fachspezifischer Kompetenzen und gezielter Fähigkeiten in einzelnen Themenfeldern der Energieeffizienz, Regenerativen Energien und Nachhaltigkeit.					
3	Inhalte Vertiefende Lehrveranstaltungen zu einzelnen Themenfelder der Nachhaltigkeit, der Regenerativen Energien und Energieeffizienz, wie z.B. Umwelttechnik, Energiemanagement, Energie- und Klimawandel usw. Fächer im Einzelnen siehe Wahlfachkatalog im Anhang.					
4	Lehrformen siehe Wahlfachbeschreibungen					
5	Teilnahmevoraussetzungen Die Teilnahme und Platzvergabe zu den Wahlfächern ist nur über elektronische Anmeldung via SIS möglich.					
6	Prüfungsformen Pro Wahlfach ein Leistungsnachweis (unbenotet)					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen des Leistungsnachweises					
8	Verwendung des Moduls Wahlfachmodul Energie, Nachhaltigkeit 2 für die Bachelorstudiengänge Elektrotechnik, Maschinenbau und Nachhaltige Ingenieurwissenschaft					
9	Stellenwert der Note für die Endnote keine					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte: Prof. Dr. Ursula Konrads (Organisation der Wahlfächer und Stundenplanung) Lehrende: siehe Wahlfachbeschreibungen im Anhang des Modulhandbuchs					
11	Sonstige Informationen Die Wahlfächer Energie, Nachhaltigkeit können dem Katalog im Anhang entnommen werden. Der Inhalt dieses Katalogs kann sich, abhängig von aktuellen Bedürfnissen, von Jahr zu Jahr ändern. Sofern die Stundenplangestaltung es erlaubt, werden die Wahlfächer in Gruppen aufgeteilt. Die Wahlfächer werden in jeweils einem separaten Block parallel angeboten. Jedes Wahlfach darf selbstverständlich nur einmal gewählt werden.					

P6 M Integrierte mechatronische Systeme					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
MB P6 M	150 h	5 CP	6. Semester	SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung Übung Praktikum	Kontaktzeit 2 SWS / 24 h 1 SWS / 12 h 1 SWS / 12 h	Selbststudium insges. 102 h	Gruppengröße 50 50 18	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls erlangen die Studierenden Kompetenzen im Entwurf und dem Aufbau integrierter mechatronischer Systeme. Im Detail erlangen sie grundlegendes Wissen zur Auswahl der entsprechenden Komponenten eines Systems und deren Verknüpfung zu einem System. Sie erhalten einen Überblick über aktuelle Fertigungstechniken zu Miniaturisierung und Integration. Sie sind fähig, beispielhafte Methoden zur zielgerechten Entwicklung mechatronischer Systeme anzuwenden.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Systemaufbau, Signal- und Energieflüsse• Standardaktoren und Neue Aktoren, Aktortreiber• Mikroelektronische Steuerungen und Sensoren• Signalschnittstellen• Miniaturisierte Komponenten und Integrationstechniken• Beispielhafte Entwicklungsmethoden (z. B. Phasenmodell, V-Modell)• Beispielhafte Inbetriebnahme mechatronischer Systeme auf Basis Arduino-Mikrocontroller• Herstellungstechniken integrierter mechatronischer Systeme				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktika				
5	Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung: Eine schriftliche Modulprüfung in Form der Klausur. Das Praktikumstestat ist Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten a. Praktikumstestat als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung b. Bestehen der Modulprüfung c. Zulassungsvoraussetzungen für Modulprüfungen des 6. Semesters nach § 19 Abs. 4 BPO-A.				
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau, Vertiefungsrichtung Mechatronik				
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Josef Vollmer (Modulbeauftragter)				
11	Sonstige Informationen <u>Literatur</u> W. Bolton, Bausteine mechatronischer Systeme, Pearson Studium, München, Prentice Hall Heimann/Gerth/Popp, Mechatronik, Fachbuchverlag Leipzig W. Roddeck, Einführung in die Mechatronik, Teubner, Stuttgart Stölting, Kallenbach, Handbuch elektrische Kleinantriebe, Hanser Verlag D. J. Jendritza, Technischer Einsatz Neuer Aktoren, Expert Verlag Renningen				

P6 P Advanced Design Methods and Tools					
Kenn-Nr. MB P6 P	Workload 180 h	Credits 6 CP	Semester 6.Fachsemester	Häufigkeit jedes SS	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Seminaristischer Unterricht	Kontaktzeit 5 SWS / 90 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße 24	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Obwohl die Simulation in der Entwicklung immer breiteren Raum einnimmt, lassen sich eine Vielzahl von Problemen nur auf der Basis von Versuchen lösen. In diesem Modul lernen die Studierenden die Entwicklung von geeigneten Versuchskonzepten insbesondere zur Beantwortung von Fragen der mechanischen Beanspruchung und Lebensdauer. Sie erlangen Kompetenzen in der Entwicklung von Versuchsmethodik, zielgerichtetem Aufbau von Versuchen, Versuchsplanung in Hinblick auf statistische Auswertbarkeit, auf der Basis von Design of Experiments. Insbesondere Lebensdauerversuche stehen im Fokus, da diese in der Industrie unverzichtbarer Bestandteil jeder Produktentwicklung sind. Hierzu werden neben den Versuchsansätzen der DOE auch Datenanalyse und statistische Auswertverfahren, insbesondere die Weibull-Verteilung vermittelt. Das Modul dient der Vorbereitung auf entsprechende Abschlussarbeiten sowie auf Tätigkeiten als Versuchsingenieur/in.				
3	Inhalte <u>Versuchsstrategie und Versuchsmethodik</u> <ul style="list-style-type: none">• Versuch als Abbildung einer komplexen Realität• Versuchsarten und -ziele (Modellvalidierung, Lebensdauerversuche, Funktionsprüfung)• Versuchsstrategie auf Basis von Ishikawa: Analyse von Einflussgrößen und Randbedingungen• Grundidee Design of Experiment• Vollständige faktorielle Versuchspläne und Screening-Versuchspläne <u>Datenerfassung und Auswertung</u> <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen Messmittelfähigkeit• Statistische Grundlagen der Versuchsauswertung• Bestimmung und Interpretation von Korrelation• Weiterführende Methoden der Datenanalyse• Abgleich von Versuch und Simulation <u>Lebensdauerversuche</u> <ul style="list-style-type: none">• Bedeutung von Lebensdauerversuchen in der Produktentwicklung• Planung von Lebensdauerversuchen mit und ohne Ausfällen• Statistische Auswertung mittels Weibull-Analyse• Beschleunigte Lebensdauererprobung durch Laststeigerung				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht mit Vorlesungsanteilen und Übertragung auf praktische Aufgabenstellung aus der Industrie. Die theoretischen Inhalte werden kompakt vermittelt und in Gruppenarbeit an Beispielaufgaben umgesetzt, bearbeitet. D.h., die Studierenden erarbeiten in Gruppenarbeit an praxisnahen Beispielen einen geeigneten Versuchsaufbau, planen die Versuche mit den vorgestellten Methoden und werten sie statistisch aus. In studentischen Präsentationen werden die erforderlichen Grundlagen, die Vorgehensweise, Schwierigkeiten und Lösungen vorgestellt und diskutiert.				
5	Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung Die Prüfung besteht aus einer Portfolioprüfung gemäß § 17g BPO-A. Prüfungselemente: <ul style="list-style-type: none">- 2 schriftliche Tests zum vermittelten Grundlagenwissen (Kategorie T, jeweils 18 Punkte)- 2 veranstaltungsbegleitend zu erarbeitende Präsentationen (Kategorie V, mit 20 und 44 Punkten) Die Notenfindung erfolgt gemäß Anlage 1, Notenschlüssel 1 der Bachelorprüfungsordnung.				

	<p>Die schriftlichen Tests können im Krankheitsfall nach Ende des Semesters nachgeholt werden. Hierfür ist ein Attest beim Prüfer einzureichen.</p> <p>Verzögerte Abgaben der Präsentationen sind im Krankheitsfall möglich; dies ist ebenfalls per Attest zu begründen.</p> <p>Die Prüfungsmodalitäten (Termine, Räume etc.) werden spätestens zwei Wochen vor der Abnahme des jeweiligen Prüfungselements bekanntgegeben.</p> <p>Die Studierenden melden sich vor der Teilnahme am ersten Prüfungselement verbindlich zu der gesamten Portfolioprfung an.</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p> <p>90 CP aus den ersten drei Studiensemestern (§ 19 Abs. 4 BPO-A).</p> <p>Erfolgreich absolviertes Praxissemester/Auslandsstudiensemester (§ 19 Abs. 4 BPO-A).</p>
8	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau, Vertiefungsrichtung Produktentwicklung</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Modulendnote</p> <p>Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Modulbeauftragte: Prof. Dr.-Ing. Iris Groß</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Literatur:</p> <p>Wilhelm Kleppmann: Versuchsplanung. Produkte und Prozesse optimieren.</p> <p>Bernd Klein: Versuchsplanung – DoE. Einführung in die Taguchi/Shainin-Methodik.</p> <p>Siebertz, Karl; Bebbber, David van; Hochkirchen, Thomas, Statistische Versuchsplanung</p>

A7 Studium Generale					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
A7	150 h	5 CP	7. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: a) Interdisziplinäres Wahlfach 1: Wahl eines Fachs (1 aus x, s. Anhang) b) Interdisziplinäres Wahlfach 2: Wahl eines Fachs (1 aus x, s. Anhang)		Kontaktzeit 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h	Selbststudium 51 h 51 h	Gruppengröße siehe Wahlfachbeschreibungen
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Erwerb überfachlicher, instrumentaler, kommunikativer, (inter-)kultureller und/oder sozialer Kompetenzen und interdisziplinärer Denk- und Sichtweisen. Ergänzendes und flankierendes Wissen um das Kernstudium herum.				
3	Inhalte Z.B. (weitere) Fremdsprachen, Englisch-Vertiefungen/-Spezialisierungen, kaufmännisches und organisatorisches Grundlagenwissen, rechtliche Grundlagen, Qualitätsmanagement usw. Fächer im Einzelnen siehe Wahlfachkatalog im Anhang.				
4	Lehrformen siehe Wahlfachbeschreibungen Anhang				
5	Teilnahmevoraussetzungen Die Wahlfächer im Modul Studium Generale können studienbegleitend „jederzeit“ belegt werden. Falls Sie beide Wahlfächer parallel in einem Semester absolvieren möchten, beachten Sie bitte unbedingt den Hinweis unter 6). Die Teilnahme an den Wahlfächern erfolgt über elektronische Anmeldung via SIS. Die Bestätigung der Platzvergabe bei teilnehmerbegrenzten Wahlfächern erfolgt während des ersten Veranstaltungstermins. Bei Nichtteilnahme am ersten Veranstaltungstermin werden die Plätze unmittelbar an evtl. Nachrücker/innen vergeben. Die Anmeldung und Platzvergabe der Sprache-Wahlfächer erfolgt über das Sprachenzentrum.				
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung Pro Wahlfach ein Leistungsnachweis <u>Wichtiger Hinweis:</u> Aus organisatorischen Gründen ist es nicht möglich, alle Prüfungen zu den Wahlfächern ohne zeitliche Überschneidung im Prüfungsplan anzuordnen. Falls Sie also in einem Semester parallel beide Wahlfächer 1 und 2 absolvieren möchten, besteht ausdrücklich keine Gewähr, dass Sie beide Wahlfächer im gleichen Semester mit einer Prüfung abschließen können! Es wird daher nachdrücklich empfohlen, die Wahlfächer 1 und 2 nacheinander in unterschiedlichen Semestern zu absolvieren.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Leistungsnachweise				
8	Verwendung des Moduls Übergreifendes Wahlfach-Modul für alle Bachelorstudiengänge im Fachbereich EMT.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Keiner, unbenotetes Modul				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte: Prof. Dr. Ursula Konrads (Organisation der Wahlfächer und Stundenplanung) Lehrende: siehe Wahlfachbeschreibungen im Anhang des Modulhandbuchs				
11	Sonstige Informationen Die interdisziplinären Wahlfächer können dem Katalog im Anhang entnommen werden. Der Inhalt dieses Katalogs kann sich, abhängig von aktuellen Bedürfnissen, von Jahr zu Jahr ändern. Jedes Wahlfach darf selbstverständlich nur einmal gewählt werden.				

B7 Methodentraining					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
B7	150 h	5 CP	7. Semester	jedes Sem.	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: V/Ü	Kontaktzeit 3 SWS / 36 h	Selbststudium 114 h	Gruppengröße individuell	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Wissenschaftliches Arbeiten, Literaturrecherche: Die Studierenden sind vertraut mit den Grundsätzen des wissenschaftlichen Arbeitens, der Literatursuche und der Erstellung einer wissenschaftlichen Abschlussarbeit (Thesis). Sie wissen um die formalen und inhaltlichen Aspekte einer wissenschaftlichen Arbeit und um die Bedeutung wissenschaftlichen Arbeitens (Objektivität, Verifizierbarkeit, Reliabilität etc.). Sie sind imstande, ein komplexes Thema zu strukturieren und einzugrenzen, und sie sind befähigt, ihre Vorgehensweise durch einen individuellen Aufgaben- und Zeitplan zu optimieren. Sie haben die Kenntnis, Texte nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten zu gestalten, u.a. eine zentrale Fragestellung herauszuarbeiten. Unter Berücksichtigung der Urheberrechte können die Studierenden korrekt zitieren. Präsentationstechnik und Bewerben: Die Teilnehmer können eigene Arbeiten unter Berücksichtigung ihres individuellen rhetorischen Stils und ihrer Stärken präsentieren. Sie sind imstande, (Bewerbungs-)Vorträge und Präsentationen zielorientiert und adressatengerecht vorzubereiten und durchzuführen. Die Studierenden kennen Regeln für eine erfolgreiche Bewerbung und wissen sich optimal auf das Unternehmen, die Branche und die Bewerbungssituation einzustellen, insbesondere auch im Vorstellungsgespräch. In Bezug auf die Erlangung von Methodenkompetenz werden die Studierenden mit Begriffen wie Fach-/ Selbst- und Sozialkompetenz vertraut gemacht. Darüber hinaus werden in vielfältigen Übungen unterschiedliche methodische Ansätze wie z.B. Motivationsklärung, Profilschärfung und die Herausarbeitung eines persönlichen Stils vorgestellt und eingeübt.				
3	Inhalte Wissenschaftliches Arbeiten, Literaturrecherche: <ul style="list-style-type: none">• Formale Kriterien wissenschaftlichen Arbeitens• Organisation der wissenschaftlichen Literaturrecherche• Methoden, Strategien des Literaturstudiums, Arbeitsorganisation, Exzerpieren• Entwicklung einer zentralen wissenschaftlichen Fragestellung• Formulierung und sprachlicher Stil• Argumentationsmuster• Umgang mit elektronischen Medien; Internetrecherche• Wiedergabe von Zitatstellen in Übereinstimmung mit dem Urheberrecht• Aufbau der Arbeit (Titelblatt, Gliederung usw.)• Zitierweisen, Quellenverzeichnis• Inhaltliche und stilistische Anregungen• Individueller Aufgaben- und Zeitplan für die Abschlussarbeit / Meilensteine• Gestaltung des Kontaktes zum Prüfenden (Prof.) und dem Unternehmen, bei dem die Arbeit ggf. erstellt wird Präsentationstechnik und Bewerben: <ul style="list-style-type: none">• Vorbereitung, Gliederung, Umsetzung einer Präsentation• Herausarbeitung des persönlichen Präsentationsstils• Organisatorische Hilfsmittel• Visualisierung• Medien• Der Lebenslauf• Das Bewerbungsschreiben• Das Bewerbungsgespräch• Die Bewerbung und das Internet• Methodenkompetenz: Darstellung, Differenzierung, Einübung				
4	Lehrformen <ul style="list-style-type: none">- Vorlesung mit begleitenden Übungen als Blockseminar bzw. Kompaktworkshop- Interaktiver und kommunikativer Gruppenunterricht mit den Studierenden- Selbststudium				

5	Teilnahmevoraussetzungen für das Modul keine Das Methodentraining kann studienbegleitend „jederzeit“ absolviert werden.
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung: Leistungsnachweis
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen des Leistungsnachweises
8	Verwendung des Moduls Übergreifendes Softskill-Modul (Pflichtmodul) für die Bachelorstudiengänge Elektrotechnik, Maschinenbau und Nachhaltige Ingenieurwissenschaft
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Unbenotetes Modul
10	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende Dr. Anouschka Strang (Modulbeauftragte), Lehrbeauftragte
11	Sonstige Informationen Literatur Wissenschaftliches Arbeiten, Literaturrecherche (Auswahl): <ul style="list-style-type: none"> - Eco, Umberto: Wie man eine wissenschaftliche Abschlussarbeit schreibt. 8. unveränd. Aufl. der dt. Ausg. Heidelberg: Müller 2000. - Göttert, Karl-Heinz: Kleine Schreibschule für Studierende. München: Fink 1999 (UTB 2068). - Holzbaur, Martina und Ulrich: Die wissenschaftliche Arbeit. Leitfaden für Ingenieure, Naturwissenschaftler, Informatiker und Betriebswirte. München: Hanser 1998. - Standop, Ewald/Meyer, Matthias: Die Form der wissenschaftlichen Arbeit. 15. überarb. Aufl. Wiesbaden: Quelle & Meyer 1998. - Wagner, Lothar: Die wissenschaftliche Abschlussarbeit. Ratgeber für effektive Arbeitsweise und inhaltliches Gestalten. Saarbrücken: VDM 2007. - Baasner, Rainer; Koebe, Kristina: Wozu, was, wie? Literaturrecherche u. Internet. Ditzingen: Reclam 2000. - Bauer, Kurt; Giesriegl, Karl: Druckwerke und Werbemittel leicht gemacht. Wien: Ueberreuter 2002. - Bendl, Ernst; Weber, Georg: Patentrecherche und Internet. Köln: Heymanns 2002. - Bresemann, Hans-Joachim et al. (Hrsg.): Wie finde ich Normen, Patente, Reports. Ein Wegweiser zu technisch-naturwissenschaftlicher Spezialliteratur. Berlin: Berlin-Verlag Spitz 1995. - Grund, Uwe; Heinen, Armin: Wie benutze ich eine Bibliothek? Basiswissen – Strategien – Hilfsmittel. München: Fink 1995 (UTB 1834). - Lamp, Erich: Informationen suchen und finden. 2. vollst. neu bearb. u. erw. Aufl. Freiburg: Alber 1990. Literatur Präsentationstechnik, Bewerben (Auswahl): <ul style="list-style-type: none"> - Grass, Brigitte; Ant, Marc; Chamberlain, James R.; Rörig, Horst: Schritt für Schritt zur erfolgreichen Präsentation. Berlin, Heidelberg: Springer 2008. - Bernstein, D.: Die Kunst der Präsentation. Wie Sie einen Vortrag ausarbeiten und überzeugend darbieten, 2. Aufl., Frankfurt/Main-New York 1991 - Cerwinka, Gabriele; Schranz, Gabriele: Die Macht des ersten Eindrucks. Souveränitätstips, Fettnäpfe, Small talks, Tabus. Wien 1998. - Hierhold, Emil: Sicher präsentieren - wirksamer vortragen. Wien 1998. - Schilling, Gert: Angewandte Rhetorik und Präsentationstechnik. Der Praxisleitfaden für Vortrag und Präsentation. Berlin: Schilling 2003. - Tusche, W.: Reden und überzeugen: Rhetorik im Alltag mit Übungsbeispielen. Köln: Bund-Verlag 1990.

C7 Praktische Arbeit zur Bachelor-Thesis						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
MB C7		150 h	5 CP	7. Semester	jedes Sem.	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Betreuung		Kontaktzeit 1 SWS / 12 h	Selbststudium 138 h		Gruppengröße individuell
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Auf Basis des im Studiums erworbenen Wissens und der im Methodentraining erworbenen Kompetenzen umschließt dieses Modul die gesamten vorbereitenden Arbeiten zur Erstellung der Bachelor-Thesis.					
3	Inhalte Herausarbeitung aller Voraussetzungen der Abschlussarbeit durch die/den Studierenden: <ul style="list-style-type: none">• Themensuche und Eingrenzung• Zentrale Fragestellung• Ziel und methodisches Vorgehen• Alle formalen Voraussetzungen der Abschlussarbeit• Vorbereitende Recherche• Gliederung• Exposé (Kurzbeschreibung Vorhaben/Ziel der Arbeit)• Literaturliste• Zeitplanung inklusiver Zwischenschritte• Etc.					
4	Lehrformen Selbstständiges Arbeiten, ergänzt durch begleitende Betreuung (Betreuungsperson BA-Thesis)					
5	Teilnahmevoraussetzungen keine					
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung: Leistungsnachweis in Form einer Ausarbeitung					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen des Leistungsnachweises					
8	Verwendung des Moduls Übergreifendes Pflichtmodul für alle Abschlussarbeiten in den Studiengängen Elektrotechnik, Maschinenbau und Nachhaltige Ingenieurwissenschaft					
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Unbenotetes Modul					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Johannes Geilen (Modulbeauftragter), Lehrende des Fachbereichs					
11	Sonstige Informationen					

Bachelor-Thesis, Kolloquium					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
Thesis	450 h	15 CP	7. Semester	jedes Sem.	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Betreuung	Kontaktzeit 1 SWS / 12 h	Selbststudium 438 h	Gruppengröße individuell	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können selbstständig und ingenieurmäßig eine komplexe Aufgabenstellung bearbeiten und lösen. Innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens können Sie ein Projekt abschließen und dieses präsentieren. Sie können den Stand der Technik, Lösungskonzepte, technische Aufbauten, Berechnungen, entwickelte Software, erreichte Ergebnisse, mögliche Erweiterungen schriftlich in einer wissenschaftlichen Ausarbeitung beschreiben und dokumentieren (Bachelor-Thesis). Die Studierenden können komplexe Sachverhalte strukturiert im vorgegebenen Zeitrahmen präsentieren und gestellte Fragen fachlich und rhetorisch korrekt beantworten.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Theoretische und praktische Arbeit zur Lösung praxisnaher Problemstellungen mit wissenschaftlichen Methoden• Die Bachelor-Thesis umfasst die Befähigung zum wissenschaftlichen Arbeiten und Methodik, sowie die Anwendung theoretisch-analytischer Fähigkeiten auf eine konkrete Aufgabenstellung• Beweis intellektueller und sozialer Kompetenz in der Bewältigung der Aufgabenstellung				
4	Lehrformen Selbstständiges Arbeiten, ergänzt durch begleitende Betreuung				
5	Teilnahmevoraussetzungen Erfolgreich absolviertes Praxissemester bzw. Studiensemester im Ausland Nachweis über mindestens 170 ECTS-Leistungspunkte, worin die beiden Module B7 „Methodentraining“ (§ 23 BPO-A) und C7 „Praktische Arbeit zur Bachelor-Thesis“ (§ 24 BPO-A) enthalten sein müssen.				
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung: Schriftliche Ausarbeitung (Bachelor-Thesis) und Präsentation der Ergebnisse im Rahmen des Kolloquiums				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten – Bestandene Bachelor-Thesis – Bestandes Kolloquium				
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul für alle Bachelorstudierenden				
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Die Note der Bachelor-Thesis hat einen Gewichtsanteil von 20% auf die Bachelor-Gesamtnote (§ 30 BPO-A). Die Note des Kolloquiums hat einen Gewichtsanteil von 5% auf die Bachelor-Gesamtnote (§ 28 BPO-A).				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Professorinnen und Professoren des Fachbereichs.				
11	Sonstige Informationen Siehe §§ 22-26 BPO-A. Die spezifische Literatur ergibt sich aus dem Titel und dem Thema der Abschlussarbeit. Hinreichende Literaturhinweise zur Erstellung und den formalen Aspekten der Abschlussarbeit werden im Methodentraining (Modul B7) und der Praktischen Arbeit zur Bachelor-Thesis (Modul C7) gegeben.				

Anhang 1: Wahlfächer Energie, Nachhaltigkeit für das Modul E4/6

Hinweis:

1. Der Katalog der Wahlfächer Energie, Nachhaltigkeit (WF EN) ist grundsätzlich dynamisch und variabel, d.h., das Fächerangebot ändert sich ggf. semesterweise. Die aufgenommenen Wahlfächer werden in der Regel angeboten, eine Angebotsgarantie besteht aber nicht.
2. Die Teilnahme zu den Wahlfächern EN erfolgt über die elektronische Anmeldung im SIS. Bei teilnehmerbegrenzten Wahlfächern erfolgt die Bestätigung der Platzvergabe während des ersten Veranstaltungstermins. Bei Nichtteilnahme am ersten Veranstaltungstermin werden die Plätze unmittelbar an evtl. Nachrücker/innen vergeben.
3. Die Wahlfächer in E4-E6 sind unbenotet (Leistungsnachweis).

WF EN Nachhaltige Wege aus der Klimakrise					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF EN	75 h	2,5 CP	4./6. Sem	SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung	Kontaktzeit 2 SWS / 24 h	Selbststudium 51 h	Gruppengröße max. 60	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul haben die Studierenden einen umfassenden Überblick über den aktuellen Stand der Klimaforschung und können die heute messbare Klimaveränderung vor dem Hintergrund erdgeschichtlicher Klimaschwankungen einordnen. Kenntnisse über Kohlenstoffkreislauf, Atmosphärenphysik und Szenarien der Erdsystemmodellierung inkl. der Folgen eines „business as usual“ ermöglichen ihnen, die Anforderung einer weitgehenden Dekarbonisierung unseres Energiesystems abzuleiten. Sie kennen verschiedene Pfade einer regenerativen Stromversorgung, Wärmeversorgung und Mobilität, insbesondere durch die Sektorkopplung und Speichermöglichkeiten durch Power-to-X-Technologien. Ihnen sind die Potenziale, Techniken sowie mögliche ökologische Nachteile der einzelnen erneuerbaren Energien bekannt und sie haben gleichzeitig die Notwendigkeit und die Potenziale von Suffizienz und Energieeffizienz zur Verringerung des Primär-, End- und Nutzenergiebedarfs im Blick.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">Grundlagen der Klimawissenschaft: Paläoklimatologie, natürlicher und anthropogener Treibhauseffekt, Kohlenstoffkreislauf, CO₂-Konzentration, globale/nationale/Pro-Kopf/historische CO₂-Emissionen, CO₂-Äquivalente, Klimasensitivität, bereits messbarer Klimawandel, Klimamodellierung, Rückkopplungseffekte, Kipppunkte, Extremwetterereignisse, Klima-Risiko-Index, Carbon Budgets, Dekarbonisierungspfade im Sinne des Pariser AbkommensKlimaschutz: Suffizienz, Energieeffizienz, Potenziale und Ökologie Erneuerbarer Energien (Photovoltaik, Solarthermie, Solarkraftwerke, Windkraftwerke, Wasserkraft, Geothermie, Wärmepumpen, Biomasse, Wasserstoff & Brennstoffzellen), Klimaschutzindex, Sektorkopplung, Power-to-X, Speicherkonzepte, Stromwende, Wärmewende, Mobilitätswende, Konsumwende, Agrarwende, Stärkung natürlicher Senken, kritische Beleuchtung des Climate Engineering durch Negative Emission Technologies und Strahlungsmanagement				
4	Lehrformen Vorlesung				
5	Teilnahmevoraussetzungen Teilnahme nur über elektronische Anmeldung (und Platzvergabe) via SIS möglich.				
6	Prüfungsformen: Leistungsnachweis in Form einer schriftlichen Modulprüfung (Klausur)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <ul style="list-style-type: none">- Prüfungsanmeldung nur nach Platzvergabe durch SIS-Anmeldeliste- Bestehen des Leistungsnachweises				
8	Verwendung des Moduls Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit (Modul E4+E6) für alle Ingenieur-Bachelorstudiengänge im Fachbereich EMT				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Keine				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Lehrende: Carmen Ulmen, Modulbeauftragte: Prof. Dr. Ursula Konrads				
11	Sonstige Informationen: Literatur: Friedrich-Wilhelm Gerstengarbe, Harald Welzer (Hrsg.) (2013): Zwei Grad mehr in Deutschland. Wie der Klimawandel unseren Alltag verändern wird. Das Szenario 2040. IPCC (2014): Klimaänderung 2014. Synthesebericht. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/IPCC-AR5_SYR_barrierefrei.pdf IPCC (Dec 2018): Special Report on Global Warming of 1.5°C (SR1.5). https://www.ipcc.ch/sr15/ IPCC (Aug 2019): Special Report on Climate Change and Land (SRCCL). https://www.ipcc.ch/srccl/ IPCC (Sep 2019): Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate (SROCC). https://www.ipcc.ch/srocc/ Volker Quaschnig (2018): Erneuerbare Energien und Klimaschutz. Stefan Rahmstorf, Hans Joachim Schellnhuber (Juli 2019): Der Klimawandel. Christian Schönwiese (2020): Klimawandel kompakt. Ein globales Problem wissenschaftlich erklärt. Umweltbundesamt (2019): Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger. Bestimmung der vermiedenen Emissionen im Jahr 2018. Climate Change 37/2019. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-11-07_cc-37-2019_emissionsbilanz-erneuerbarer-energien_2018.pdf				

WF EN Photovoltaik					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF EN	75 h	2,5 CP	4./6. Sem	jedes SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung mit Übungen	Kontaktzeit 2 SWS / 24 h	Selbststudium 51 h	Gruppengröße 60	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Aufbauend auf der Grundlagenvorlesung „Energieeffizienz und Erneuerbare Energien“ wird das Thema Photovoltaik vertieft behandelt. Hierbei wird der Bogen von der historischen Entwicklung über die heutigen Anwendungen bis hin zu aktuellen Forschungsthemen für die Zukunft gespannt. Die Studierenden lernen unterschiedliche Technologien und deren Herstellungsprozesse kennen und können Photovoltaikanlagen in konkreten Anwendungsbeispielen planen. Mit dem erlernten Wissen können sie Photovoltaiktechnologien technisch und betriebswirtschaftlich auslegen und in Bezug auf ihre Nachhaltigkeit bewerten. Die Studierenden sind qualifiziert, das Thema Photovoltaik in Fachkreisen argumentativ sicher zu vertreten.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Technikgeschichte und Ziele technischer Entwicklungen• Aktueller Stand der Photovoltaik in Deutschland und Ausbaupotentiale• Funktionsweise kristalliner Silizium Photovoltaik• Herstellungsprozesse für Silizium, Wafer, Solarzellen und Module• Siliziumbasierte Dünnschicht Photovoltaik, Herstellung, Anwendungsgebiete, Vor- und Nachteile• Alternative Materialien für Photovoltaikanwendungen• Planungsbeispiel einer Photovoltaikanlage, technische und betriebswirtschaftliche Auslegung• Fehlerquellen in der Praxis kennen und vermeiden• Anwendungsbeispiele: Gebäude- und fahrzeugintegrierte Photovoltaik, Agri- und Floating-PV• Diskussion der Nachhaltigkeit von Photovoltaikanlagen				
4	Lehrformen Kombinierte Vorlesungen und Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen Teilnahme nur über elektronische Anmeldung (und Platzvergabe) via SIS möglich. Bestätigung der Platzvergabe während des ersten Veranstaltungstermins. Bei Nichtteilnahme am ersten Veranstaltungstermin werden die Plätze unmittelbar an evtl. Nachrücker/innen vergeben				
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung: Eine schriftlicher Leistungsnachweis (Klausur) am Ende des Semesters				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkte Bestandener Leistungsnachweis				
8	Verwendung des Moduls Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit (E4/E6) für die Bachelorstudiengänge Elektrotechnik und Maschinenbau				
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Keine (unbenotetes Modul)				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Dieter Franke				
11	Sonstige Informationen Literatur: siehe Vorlesungsskript				

WF EN Umwelttechnik						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF EN		75 h	2,5 CP	4./6. Sem	SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung/Übung		Kontaktzeit 2 SWS / 24 h	Selbststudium 51 h		Gruppengröße 60
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden erwerben Kenntnisse in der Anwendung verfahrenstechnischer Grundoperationen zur systematischen Entwicklung von umwelttechnischen Anlagen und Prozessen. Mit diesem Wissen sind sie imstande, Umweltprobleme zu erkennen, dafür die geeigneten Maßnahmen und Verfahren zu entwickeln und diese hinsichtlich ihrer Effizienz zu beurteilen.					
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Ursachen der Umweltprobleme• Auswirkungen von Schadstoffen• Luftreinhaltung/Gasreinigungsverfahren• Methoden der Trinkwasseraufbereitung• Kommunale und industrielle Abwasserreinigung• Altlastensanierung und Bodenbehandlung• Abfallvermeidung, -verwertung und -entsorgung• Prozessintegrierter Umweltschutz• Mess- und Analysetechnik					
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen					
5	Teilnahmevoraussetzungen Teilnahme über elektronische Anmeldung via SIS.					
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung: Leistungsnachweis in Form einer schriftlichen Modulprüfung (Klausur)					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <ul style="list-style-type: none">- Prüfungsanmeldung nur nach Platzvergabe durch SIS-Anmeldeliste möglich- Bestehen des Leistungsnachweises					
8	Verwendung des Moduls Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit (E4/E6) für die Bachelor-Studiengänge Elektrotechnik und Maschinenbau					
9	Stellenwert der Note für die Endnote Keine (unbenotetes Modul)					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Klaus Wetteborn					
11	Sonstige Informationen <u>Literatur:</u> Karl Schwister: Taschenbuch der Umwelttechnik, Hanser Fachbuchverlag, 2010 Ulrich Förstner: Umweltschutztechnik, Springer Verlag, Berlin, 2008 Matthias Bank: Basiswissen Umwelttechnik, Vogel Verlag, 2007					

WF EN Grundlagen der Bionik					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF EN	75 h	2,5 CP	4./6. Sem	SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung	Kontaktzeit 2 SWS / 24 h	Selbststudium 51 h	Gruppengröße max. 36	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden kennen die Historie der Bionik und deren Einordnung zu ähnlichen Fachgebieten. Sie erhalten einen Überblick über die zur Anwendung der Bionik benötigten biologischen Basisinformationen und ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen. Sie kennen Methoden der Umsetzung bionischer Strukturen in technische Produkte anhand additiver Fertigungsverfahren unter besonderer Berücksichtigung nachhaltiger Aspekte. Die Studierenden kennen die Grundlagen zur Anwendung von Evolutionsstrategien zur Optimierung technischer Systeme.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Historie, Definition und wissenschaftliche Einordnung der Bionik• Vorstellen von Gestaltungsprinzipien der Botanik und der Zoologie an ausgewählten Beispielen• Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen zur Anwendung der Bionik• Erkennen und verstehen biologischer Funktionsstrukturen und Übertragung auf technische Funktionsstrukturen• Nachbau biologischer Strukturen mit dem 3D-Druck• Verhältnis Bionik und Nachhaltigkeit• Biologische Materialien und Oberflächen• Biologische Sensoren• Evolutionsstrategien zur Optimierung				
4	Lehrformen Vorlesung / seminaristischer Unterricht				
5	Teilnahmevoraussetzungen Teilnehmerbegrenzung: Teilnahme nur über elektronische Anmeldung (und Platzvergabe) via SIS möglich. Bestätigung der Platzvergabe während des ersten Veranstaltungstermins. Bei Nichtteilnahme am ersten Veranstaltungstermin werden die Plätze unmittelbar an evtl. Nachrücker/innen vergeben. Studierende, die das WPF D3 Bionik besucht haben, können am WF EN Grundlagen der Bionik nicht teilnehmen				
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung Leistungsnachweis in Form einer Ausarbeitung oder Präsentation (erfolgreiche Seminararbeit mit Seminarvortrag)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <ul style="list-style-type: none">- Aktive Teilnahme an der Veranstaltung (Vortrag, Übung, Diskussion)- Bestehen des Leistungsnachweises				
8	Verwendung des Moduls Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit (Modul E4+E6) für die Bachelor-Studiengänge Elektrotechnik, Maschinenbau* und Nachhaltige Ingenieurwissenschaft Studierende, die das WPF D3 Bionik besucht haben, können am WF EN Grundlagen der Bionik nicht teilnehmen				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Keine (unbenotetes Modul)				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Welf Wawers (Modulbeauftragter)				
11	Sonstige Informationen Literaturhinweise zur Veranstaltung: <ul style="list-style-type: none">- Wawers, Welf: Bionik - Bionisches Konstruieren verstehen und anwenden. Springer Vieweg, 2020 Weitere Hinweise werden in der Veranstaltung gegeben.				

WF EN Energy-Harvesting						
Kenn-Nr. WF EN		Workload 75 h	Credits 2,5 CP	Semester 4./6. Sem	Häufigkeit SoSe	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung		Kontaktzeit 2 SWS / 24 h	Selbststudium 51 h		Gruppengröße 80
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden haben einen Überblick über den Aufbau Autarker Sensorsysteme, die mittels Energy-Harvesting mit Energie versorgt werden. Sie können anwendungsspezifisch geeignete Energiegeneratoren auswählen und deren Leistungskennwerte abschätzen. Sie können die Gesamt-Energiebilanz berechnen und evtl. nötige Energiespeicher integrieren.					
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Einführung und Übersicht• Mikrocontroller und deren Energieverbrauch• Low-Power Sensoren und deren Energieverbrauch• Signalausgabe per LED, LCD-Anzeige, Funkübertragung• Energiegeneratoren für unterschiedliche Primärenergieformen, theoretische Dimensionierung und praktische Implementierung: Vibration, Stoß, Rotation, Strömung, Thermische Energie, Solarenergie, elektromagnetische Felder• Energiespeicherung und -management (Wandler, Akkus u. a.)• Systemdimensionierung					
4	Lehrformen Vorlesung					
5	Teilnahmevoraussetzungen formal: Teilnahme über elektronische Anmeldung via SIS. inhaltlich: Kenntnisse der Mathematik, Physik, Elektrotechnik, Mikrocontroller					
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung: Eine schriftlicher Leistungsnachweis (Klausur)					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkte Bestandener Leistungsnachweis					
8	Verwendung des Moduls Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit (E4/E6) für alle Ingenieur-Bachelorstudiengänge im Fachbereich EMT					
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Keine (unbenotetes Modul)					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Josef Vollmer					
11	Sonstige Informationen Literatur: <ul style="list-style-type: none">- Klaus Dembowski: Energy Harvesting für die Mikroelektronik, VDE-Verlag 2011 (-> Bibliothek)- Jörg Wallaschek: Energy Harvesting, Haus der Technik 2007					

WF EN Energiewirtschaft im regulierten Umfeld					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF EN	75 h	2,5 CP	4./6. Sem	SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung/Übung	Kontaktzeit 2 SWS / 24 h	Selbststudium 51 h	Gruppengröße 60	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden erwerben Kenntnisse im gesamten Umfeld der regulierten Energiewirtschaft. Dies betrifft die Sektoren der leitungsgebundenen Elektrizitätsverteiler und -transportnetzte, wie auch die Verteiler- und Transportnetzte für Erdgas. Nach der erfolgreichen Belegung des WF „Energiewirtschaft im regulierten Umfeld“ sind sie imstande, eine grobe Einteilung / Systematik der verschiedenen auftretenden Fragen im Bereich regenerativen Projekten, die im Zusammenspiel mit der Netzwirtschaft / Netzbetreibern auftreten, zu den beiden großen Feldern des Netzzugangs und der Netzentgelte einteilen und ggf. bereits in Ansätzen beantworten zu können.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">- Historie der Energieversorgung und Liberalisierung der Energiemärkte- Energiewirtschaft: Handelnde, Strukturen, Abläufe und Preisbildung- Unternehmen in der Energiewirtschaft: Organisationsformen und -strukturen / Unbundling- Zweck und Ziele des Energiewirtschaftsgesetzes- Grundsätze und Funktionsweisen der Strom- und Gasmärkte (Exkurs Plattform: https://www.smard.de/home)- Regulierung des Netzbetriebs:<ul style="list-style-type: none">• Aufgaben und Befugnisse der Netzbetreiber• Netzanschluss• Netzzugang• Netzentgeltregulierung• Messwesen• Energielieferung an Letztverbraucher• Konzessionsverträge- Krisenvorsorge- Exkurs: Aufbau einer Erdgasversorgung				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen Teilnahme über elektronische Anmeldung via SIS.				
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung Leistungsnachweis in Form einer schriftlichen Modulprüfung (Klausur)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <ul style="list-style-type: none">- Prüfungsanmeldung nur nach Platzvergabe durch SIS-Anmeldeliste möglich- Bestehen des Leistungsnachweises				
8	Verwendung des Moduls Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit (E4/E6) für alle Ingenieur-Bachelorstudiengänge im Fachbereich EMT				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Keine (benotetes Modul)				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende M.Sc. Dipl.-Ing. (FH) Thomas Bredel (Lehrbeauftragter); Modulbeauftragte: Prof. Dr. Ursula Konrads				
11	Sonstige Informationen Arbeitsblätter werden verteilt. Literatur zum Thema bspw.: <ul style="list-style-type: none">- Energierecht bspw. 16. Auflage aus Beck-Texte (ISBN: 978-3-406-75186-8)- Praxisbuch Energiewirtschaft aus dem Springer Verlag- Grundlagen der Gastechnik vom DVGW, Carl Hanser Verlag				

WF EN Nachhaltigkeit μ -bionischer Sensorsysteme					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF EN	75 h	2,5 CP	4./6. Sem	SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung/Seminar	Kontaktzeit 2 SWS / 24h	Selbststudium 51 h	Gruppengröße max. 60	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden erlangen Einblicke in die Bionik, Mikrosystemtechnologie und Nachhaltigkeitsprinzipien. Zusätzlich erlernen sie die Fähigkeit, μ -bionische Sensor- und Aktuatorprinzipien aus der Natur in technische Systeme zu übertragen und diese in der industriellen Produktion kritisch in Ihrer Nachhaltigkeit zu bewerten. Schwerpunkte der Lehrveranstaltung liegen vor allem auf Herstellung von produktnahen Sensoren aus industrieller Sicht und der kritischen Betrachtung von Nachhaltigkeitsbetrachtungen. Dazu dient die Entwicklung/Herstellung von verschiedenen μ -bionischen Sensoren und Aktuatoren sowie deren Charakterisierung in Bezug auf dessen Nachhaltigkeit. An diesen Beispielen erlernen die Studierenden mikrotechnologische Prozessentwicklung und die Nachhaltigkeitsbewertung auf der Basis von Kriterien der industriellen Produktion.				
3	Inhalte Nachhaltigkeit ist ein zentrales Thema in unserer heutigen Zeit, Ob in der Politik, den Medien, bei „Fridays for Future“ oder in der Industrie – überall spielt Nachhaltigkeit eine zentrale Rolle! Doch wie wird Nachhaltigkeit aus Sicht der „Industrie“ behandelt oder (aus-)genutzt? Ist es ein neuzeitlicher Ablassbrief, „Green-Washing“ oder hat es eine „ehrliche“ Intension? Wie kann jeder einzelnen von uns nachhaltiger leben und wie sollte man die Nachhaltigkeitsberichte und Studien der Firmen lesen? Begonnen wird in der Vorlesung mit sehr kurzen Einführungen in die Bionik durch μ -bionischer Sensor, in die mikrotechnologische Prozessentwicklung und in Grundlegende Aspekte von Nachhaltigkeitsbetrachtungen. Vor diesem Hintergrund werden zwei mikrobionische Sensoren vorgestellt, deren Herstellung mit den Studierenden erarbeitet und unter den Aspekten der Nachhaltigkeit betrachtet. Zum Abschluss der Vorlesung wird die Nachhaltigkeit dieser Sensoren und dessen Herstellung aus der Sicht der „Industrie“ diskutiert.				
4	Lehrformen Vorlesung / seminaristischer Unterricht				
5	Teilnahmevoraussetzungen Teilnahme über elektronische Anmeldung via SIS.				
6	Prüfungsformen gemäß Prüfungsordnung: Leistungsnachweis in Form einer mündlichen Gruppenprüfung (ggf. online) oder Klausur (abhängig von der Anzahl der Studierenden),				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen des Leistungsnachweises				
8	Verwendung des Moduls Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit (E4/E6) für alle Ingenieur-Bachelorstudiengänge im Fachbereich EMT				
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Keine (unbenotetes Modul)				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Lehrender: Dr. Siegfried Steltenkamp, Modulbeauftragte: Prof. Dr. Ursula Konrads				
11	Sonstige Informationen Literaturhinweise werden in der Vorlesung bekanntgegeben. Keine Vorkenntnisse zu den angesprochenen Themen nötig.				

WF EN Control of grid-connected power inverters						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF EN		75 h	2,5 CP	4./6. Semester	SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Online-/Hybrid-Vorlesung/Übung		Kontaktzeit 2 SWS / 24 h	Selbststudium Insgesamt 51 h		Gruppengröße offen
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen The control of grid-connected inverters is a cross-curricular course semester. The course aims to introduce students to the theoretical and practical aspects of grid-connected power converters. The course covers control principles in power electronics, emphasizing, in particular, the implications of a different time and frequency domain modeling and control design for renewable energy inverters. At the end of the course, students will transfer their control and operating procedures of inverter systems and grid models to simulation software for optimization studies.					
3	Inhalte Vorlesung und Übung <ul style="list-style-type: none">- Introduction on control of grid-connected inverters<ul style="list-style-type: none">o Overview of control applications in renewable energy systems.- Fundamentals of Power Converters<ul style="list-style-type: none">o Power electronics converters overview (DC/DC and DC/AC)o Modeling and control of power converters (PWM techniques)- Modeling and control of grid-connected PV Systems<ul style="list-style-type: none">o Working principle and modeling of a solar cell and PV module.o Modeling and control of boost convertero Modeling and control of a grid-connected inverter.o Integration of PV system to the grid.- Simulation/Emulation of PV grid-connected inverter<ul style="list-style-type: none">o Perform a simulation/emulation of a solar cell and PV module.o Perform a simulation/emulation of a boost converter.o Perform a simulation/emulation of a grid-connected inverter.o Perform a simulation/emulation of a grid-connected solar photovoltaic system.					
4	Lehrformen Online-/Hybrid-Vorlesung mit Streaming aus Brasilien (Vorlesung mit begleitender Übung). Englischsprachige Veranstaltung.					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine; inhaltlich: Kenntnisse in Matlab/Simulink					
6	Prüfungsformen: Leistungsnachweis in Form einer Posterpräsentation					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen des Leistungsnachweises					
8	Verwendung des Moduls Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit (E4/E6) für alle Ingenieur-Bachelorstudiengänge im Fachbereich EMT					
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Keine (unbenotetes Modul)					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Marco Jung (Modulbeauftragter)					
11	Sonstige Informationen Literaturhinweise werden in der Veranstaltung genannt.					

WF EN Praktikum C-HIL (Controller Hardware in the Loop)					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF EN	75 h	2,5 CP	4./6. Semester	SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung/Übung	Kontaktzeit 2 SWS / 24 h	Selbststudium Insgesamt 51 h	Gruppengröße offen	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen The course Controller-Hardware-in-the-Loop (C-HiL) is a cross-curricular course. The course aims to provide students with practical and theoretical training regarding the essential tools and methods in real-time simulations and C-HiL laboratory testing of control systems and components. The course addresses the challenges of real-time simulation with control systems. At the end of the course, participants will be able to create a set of real-time system cases using the C-HiL.				
3	Inhalte Vorlesung und Übung <ul style="list-style-type: none">- Becoming a CHiL user<ul style="list-style-type: none">o Challenges of real-time simulations and controller hardware in the loopo C-HIL workflow basicso Time-scale model decompositiono RT simulators and controller in the loop- Modelling<ul style="list-style-type: none">o Average-mode modelso Switched-mode modelso Time domain models for RT simulationo Visualization and simulation control- Implementation<ul style="list-style-type: none">o Control design and rapid prototypingo Power converter controller implementationo Basic test automation				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitender Übung in Englisch und Deutsch.				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine; inhaltlich: Kenntnisse in Matlab/Simulink				
6	Prüfungsformen: Leistungsnachweis in Form einer Posterpräsentation				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen des Leistungsnachweises				
8	Verwendung des Moduls Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit (E4/E6) für alle Ingenieur-Bachelorstudiengänge im Fachbereich EMT				
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Keine (unbenotetes Modul)				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Marco Jung (Modulbeauftragter)				
11	Sonstige Informationen Literaturhinweise werden in der Veranstaltung genannt.				

WF EN Innovative Development Chain Lab Course (Digital Twins, Rapid Prototyping and Hardware-in-the-Loop)						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF EN		75 h	2,5 CP	4./6. Semester	SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung/Übung		Kontaktzeit 2 SWS / 24 h	Selbststudium Insgesamt 51 h		Gruppengröße offen
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen The course „Innovate Development Chain Lab“ is a new interdisciplinary course. Bachelor students will get an overview of the necessity, design, implementation and execution of Smart Grid development and testing processes. The goal of the course is to provide students with practical and theoretical training on the essential tools and methods of real-time (RT) simulations, digital twins, rapid control prototyping (RCP) and hardware-in-the-loop (HiL) laboratory testing of power systems and components. The course addresses the challenges of new developments and their validation in power engineering. At the end of the course, students will be able to understand RCP and HiL system design (test devices, RT simulator, power amplifiers for HiL, interface algorithms and techniques) and the workflow of designing new Smart Grid systems. <ul style="list-style-type: none">- Elaboration of test cases- Creation of models considering the trade-ob between simulation fidelity and computation resources- Coupling of test devices in a lab environment- Execution of RT simulations and lab tests					
3	Inhalte Vorlesung und Übung <ul style="list-style-type: none">- Introduction<ul style="list-style-type: none">o Developmment and testing processeso Real-time simulation and digital twinso RCP, Hi Land their variantso History behind HiL- Becoming a HiL User<ul style="list-style-type: none">o Application of digital twins, RCP and HiLo Laboratory environment and componentso Structuring of RCP & HiL systems- Real-Time Simulation Systems<ul style="list-style-type: none">o Time domain modelling of real-time simulationo Trade-off model vs. computation timeo RT simulation for lab usage- Rapid Control Prototyping & Hardware-in-the-Loop<ul style="list-style-type: none">o Application and conceptso Design of a Microgrid HiL systemo Stability and safety of lab installation					
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitender Übung in Deutsch. Vorlesungsmaterial in Englisch					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine; inhaltlich: Kenntnisse in Matlab/Simulink					
6	Prüfungsformen Leistungsnachweis in Form einer Posterpräsentation					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen des Leistungsnachweises					
8	Verwendung des Moduls Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit (E4/E6) für alle Ingenieur-Bachelorstudiengänge im Fachbereich EMT					
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Keine (unbenotetes Modul)					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Marco Jung (Modulbeauftragter)					
11	Sonstige Informationen Literaturhinweise werden in der Veranstaltung genannt.					

Anhang 2: Interdisziplinäre Wahlfächer für das Modul A7 Studium Generale

Hinweis:

1. Der Katalog der Interdisziplinären Wahlfächer im Rahmen des Studium Generale (Modul A7) ist grundsätzlich dynamisch und variabel, d.h., das Fächerangebot ändert sich ggf. semesterweise. Die aufgenommenen Wahlfächer werden in der Regel angeboten, eine Angebotsgarantie besteht aber nicht.
2. Die Teilnahme zu den Wahlfächern erfolgt über die elektronische Anmeldung im SIS. Bei teilnehmerbegrenzten Wahlfächern erfolgt die Bestätigung der Platzvergabe während des ersten Veranstaltungstermins. Bei Nichtteilnahme am ersten Veranstaltungstermin werden die Plätze unmittelbar an evtl. Nachrücker/innen vergeben.
3. Die Interdisziplinären Wahlfächer sind unbenotet (Leistungsnachweis).

WF IN Filmwerkstatt						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF IN (A7)		75 h	2,5		Jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Übung/Seminar		Kontaktzeit 2 SWS / 24	Selbststudium 51 h		Gruppengröße 20
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Studierende lernen komplexes Wissen leicht verständlich aufzubereiten und mit Bewegtbildern unterhaltsam zu präsentieren. Dafür produzieren sie ein onlinefähiges Filmprojekt mit naturwissenschaftlich, technischer Ausrichtung. Jedes Semester steht unter einem festgelegten Dachthema. Nähere Infos finden Studierende auf LEA im jeweiligen Kurs „A7 - Studium Generale – Filmwerkstatt“. Unabhängig davon können Studierende auch individuelle Themen einreichen. Damit steht das Fach allen Studierenden offen, die ein bestimmtes Filmprojekt realisieren möchten und Betreuung suchen. Voraussetzung für die Teilnahme am WF als „Filmsprechstunde“: Das Filmprojekt wird nicht innerhalb einer anderen Veranstaltung/ Projektes/Moduls benotet bzw. als Arbeitsnachweis eingereicht.					
3	Inhalte Die Aufgabe umfasst die komplette Realisation eines Filmwerkes von der Themenfindung über Recherche, Verfassen von Exposé und Treatment/Drehbuch, Dreh, Schnitt, Sprachaufnahme und Konfektionierung bis hin zum onlinefähigen Endwerk. Besonderer Wert wird auf die Erzählstruktur gelegt. Studierende werden geschult, die Dramaturgie ihres Werkes bewusst zu entwickeln und zu gestalten. Auf allen Stufen der Produktion stellen Studierende Ihre Ergebnisse vor und erhalten Feedback. Sie erlernen dadurch auch, sich im späteren Arbeitsleben professionell zu bewegen. Hinweis: Studierende sind ausdrücklich eingeladen, zur Realisation ihres Filmwerkes die technischen Einrichtungen im Videostudio zu nutzen.					
4	Lehrformen Übung/Seminar					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: Teilnahme und Platzvergabe im WS über LEA, im SoSe über SIS . Bei Nichtteilnahme werden die Plätze unmittelbar an evtl. Nachrückerinnen und Nachrücker vergeben. Fächer im Modul A7 Studium Generale können semesterübergreifend „jederzeit“ belegt werden. Es wird erwartet, dass Teilnehmende grundsätzlich selbständig und technisch in der Lage sind, ein Filmwerk zu produzieren (Kamera, Schnitt, etc.) Alternativ können Teilnehmende sich einer Gruppe anschließen.					
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung Leistungsnachweis in Form der Fertigstellung des Filmwerkes.					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen des Leistungsnachweises; Vergabe von Kreditpunkten über die Anrechnung im Modul A7					
8	Verwendung des Moduls Interdisziplinäres Wahlfach für alle Bachelor-Studiengänge im Fachbereich EMT im Modul A7 Studium Generale					
9	Stellenwert der Note für die Endnote Keiner, unbenotetes Modul					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Dipl.-Ing.agr. Sabine Fricke					
11	Sonstige Informationen Erfolgreiche Filme werden auf bluedot-media.de veröffentlicht.					

WF IN Joint international interdisciplinary lecture series						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF IN (A7)		75	2,5		Jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Seminar	Kontaktzeit 3 SWS / 36 h	Selbststudium 39 h		Gruppengröße Max. 20	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Students are able to cooperate and communicate in an interdisciplinary, international context. They can reflect on intercultural differences and different needs. The course is in cooperation with Shenzhen Technology University (SZTU) in China.					
3	Inhalte The interdisciplinary virtual lecture series “Sustainability and innovation in a connected world ” plays a crucial role in the development of a strategic partnership between H-BRS and SZTU utilizing digital tools. Chinese students and academics are part of the global scientific community. The exchange with them is enriching on an academic and intercultural level, and significant progress towards solving global challenges cannot be made without their contribution. Through this joint online lecture series, the know-how transfer which was historically directed towards China is now practically performed for a know-how exchange in both directions. This virtual course is closely linked to the Digital International Studium Generale (DISG) of the H-BRS, which through its transdisciplinary character is broadly based and thus is offered to as many students as possible. The focus is on action-oriented methods where ‘What is learned is applied directly’. The students will be in intercultural and interdisciplinary groups on smaller projects (such as the creation of joint posters) using various learning apps together virtually. Both digital skills and the intercultural competencies are therefore further developed. Moreover, teachers who develop international skills also incorporate these into the conception of their courses and thus convey them to their students (multiplier effect). A total of 10 lectures of 90 minutes each will be held online for students from all study programs of H-BRS as well the partner university SZTU. There are 5 lectures held by professors/lecturers from H-BRS and 5 lectures held by professors/lecturers from SZTU. The lectures will be held from a choice of following topics for winter semester 2021/2022: <ul style="list-style-type: none">• Sustainability in consumer research• Wearables and their social implications for the future state of health• Sustainable Labour Migration• Marketing strategies for innovations in the ICT market• Sustainability and Food System change or • Sustainable and resilient urban food systems• Molecular Anthropology• Circular economy• Hydrogen Technology• On demand ride service platforms• Innovation with Quantum Mechanics• New Materials					
4	Lehrformen Online-Seminar mit Gastvorträgen und erarbeiteten eigenen Vorträgen					
5	Teilnahmevoraussetzungen The registration of the course for FB03 students is via joining on LEA course directly https://lea.hochschule-bonn-rhein-sieg.de/ilias.php?ref_id=1103543&cmdClass=ilcoursemembershipgui&cmdNode=v5:kf:85&baseClass=ilrepositor_ygui Please also contact the course coordinator Dr. Zhanlu Ma-Högemeyer (Zhanlu.ma-hoegemeier@h-brs.de) Information available as well on https://www.h-brs.de/en/studium-generale					
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung Leistungsnachweis in Form einer Präsentation					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen des Leistungsnachweises; ECTS is only awarded with the registration by students on SIS system for exam (although there is no written exam at the end of semester).					

	Vergabe von Kreditpunkten über die Anrechnung im Modul A7 Studium Generale
8	Verwendung des Moduls Interdisziplinäres Wahlfach für alle EMT-Bachelorstudiengänge im Modul A7 Studium Generale
9	Stellenwert der Note für die Endnote Keiner (unbenotetes Modul)
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Jürgen Bode (Modulbeauftragter), Zhanlu Högemeier (International Office)
11	Sonstige Informationen

WF IN Ethik – Verantwortung – Wissenschaft: Ein interdisziplinärer Blick auf gesellschaftliche Herausforderungen					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF IN (A7)	75 h	2,5 CP	ab 3. Semester		1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung mit Seminar	Kontaktzeit 2 SWS / 24 h	Selbststudium 51 h	Gruppengröße Max. 30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Das Modul wendet sich an Studierende im FB EMT. Studierenden anderer Fachbereiche steht der Zugang offen. Es beschäftigt sich im SS 2022 mit den Themen Solidarität und Freiheit in Bezug zu Klimawandel und Biodiversität. Das Seminar bietet einen interdisziplinären Blick auf Technik, Natur und Gesellschaft. Fachübergreifende Themen und interaktive hochschuldidaktische Methoden probieren die Möglichkeiten des fachübergreifenden Austausches aus. Das Seminar wird angeboten vom ZEV in Kooperation mit dem FB Soziale Politik und Soziale Sicherung (FB 06). Vorkenntnisse sind nicht notwendig..				
3	Inhalte Solidarität und Freiheit: Grundüberlegungen und Beispiele (Klimagerechtigkeit, Klimawandel und Kinder, Tipping Points, Generationengerechtigkeit, Soziale Nachhaltigkeit) Grundlagen Biodiversität, Naturverständnisse und Ökologiediskurse Diversität und Gerechtigkeit				
4	Lehrformen Vorlesung und Seminar, Gruppenarbeiten, interaktive Austauschphasen, Feedbackrunden. Aktive Eigenbeteiligung sowie regelmäßige Teilnahme wird vorausgesetzt, Exkursion nach Absprache.				
5	Teilnahmevoraussetzungen Anmeldung über SIS, Information bei Prof. Dr. Klaus Lehrmann (klaus.lehmann@h-brs.de)				
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung: Leistungsnachweis in Form einer Ausarbeitung mit Erörterung oder Präsentation				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen des Leistungsnachweises				
8	Verwendung des Moduls Interdisziplinäres Wahlfach im Modul A7 Studium Generale für <u>alle</u> EMT-Bachelorstudiengänge, fachübergreifend geöffnet				
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Keiner (unbenotetes Modul)				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Lehrender: Prof. Dr. Klaus Lehrmann (ZEV), Modulbeauftragte: Prof.in Dr. Ursula Konrads				
11	Sonstige Informationen Termine: Immer donnerstags 16.30-18.00 Uhr (außer in den Projektwochen), Raum B135 Sankt Augustin (Präsenzveranstaltung) Literaturhinweise werden in den Lehrveranstaltungen gegeben.				

WF IN „Gendern“ in den Technikwissenschaften und im Technikjournalismus						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF IN (A7)		75 h	2,5 CP		SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Seminar/Übung		Kontaktzeit 2 SWS / 24 h	Selbststudium 51 h		Gruppengröße 24
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Studierende haben den Sprachgebrauch in den Technikwissenschaften und der Technikkommunikation kritisch reflektiert und ein Bewusstsein für sprachliche Ausschlussmechanismen entwickelt. Sie haben mit alternativen Begriffen und Formulierungen experimentiert und so Erfahrungen mit deren Chancen und Grenzen gemacht. Für das Schreiben über Technik innerhalb und außerhalb der Hochschule verfügen sie über ein Repertoire individueller, gut begründeter und erprobter Formulierungen, die möglichst vielen Menschen einen Zugang zu Technikthemen eröffnen.					
3	Inhalte a) Aktuelle Entwicklungen einer genderbewussten Sprache b) Geschlechterverhältnisse in den Technikwissenschaften und im Technikjournalismus c) Studien zur Bedeutung von Sprache d) Analyse aktueller Texte aus den Bereichen Journalismus, Öffentlichkeitsarbeit und Lehre e) Leitfäden zum genderbewussten Schreiben f) Übungen zu einem gender- und diversitybewussten Schreiben					
4	Lehrformen Seminar mit begleitenden Übungen					
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine					
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung: Leistungsnachweis in Form einer Ausarbeitung					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen des Leistungsnachweises					
8	Verwendung des Moduls Interdisziplinäres Wahlfach im Modul A7 Studium Generale für alle EMT-Bachelorstudiengänge					
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Keiner (unbenotetes Modul)					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof.'in Dr. Susanne Keil					
11	Sonstige Informationen Literaturhinweise werden in den Lehrveranstaltungen gegeben.					

WF IN Lerntechniken						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF IN (A7)		75	2,5		WS	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Seminar		Kontaktzeit 2 SWS / 24 h	Selbststudium 51 h		Gruppengröße 20
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Das Modul bietet Wissen und Können in dem ebenso ‚klassischen‘ wie zentralen Studienthema Lerntechniken inklusive der damit verbundenen methodisch-strukturellen Kompetenzen. Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, ihren eigenen Lerntyp und Lernstil zu analysieren. Sie wissen, wie man sich auf Prüfungen vorbereitet und welche Organisationsformen hinsichtlich Zeit und Arbeitsort existieren, um wissenschaftlich arbeiten zu können. Der Umgang mit wissenschaftlicher Literatur ist ebenso bekannt wie die Orientierung in einer Hochschulbibliothek und deren Systematik (Kataloge, Datenbanken etc.). Die Studierenden sind imstande, Hausarbeiten und/oder Referate zu strukturieren und zu verfassen.					
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Lerntheorie, Lernstrategien, Lerntypen, Lernstile,• Selbstmanagement, Zeitmanagement, Arbeitsplatzorganisation• Prüfungsvorbereitung• Wissenschaftliches Arbeiten• Umgang mit Literatur, richtiges Zitieren u.a.					
4	Lehrformen Seminar					
5	Teilnahmevoraussetzungen Teilnehmerbegrenzung: Teilnahme nur über elektronische Anmeldung (und Platzvergabe) via SIS möglich. Bestätigung der Platzvergabe während des ersten Veranstaltungstermins. Bei Nichtteilnahme am ersten Veranstaltungstermin werden die Plätze unmittelbar an evtl. Nachrücker/innen vergeben.					
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung Leistungsnachweis in Form der Ausarbeitung oder Ausarbeitung und Erörterung					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen des Leistungsnachweises; Prüfungsanmeldung nur nach Platzvergabe durch SIS-Anmeldeliste möglich. Vergabe von Kreditpunkten über die Anrechnung im Modul A7 Studium Generale					
8	Verwendung des Moduls Interdisziplinäres Wahlfach für alle EMT-Bachelorstudiengänge im Modul A7 Studium Generale					
9	Stellenwert der Note für die Endnote Keiner (unbenotetes Modul)					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Uwe Brummund (Modulbeauftragter)					
11	Sonstige Informationen Literatur <ul style="list-style-type: none">• Keller, Gustav: Lerntechniken von A-Z. Infos, Übungen, Tipps. Bern: Huber 2005.• Stickel-Wolf, Christine; Wolf, Joachim: Wissenschaftliches Arbeiten und Lerntechniken. 3. überarb. Aufl. Wiesbaden: Gabler 2005.• Kleiner, Birgit: Lernen lernen. 3. Aufl. Neuwied: Care-Line-Verl. 1996.					

WF IN Didaktik für Ingenieure					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF IN (A7)	75 h	2,5 CP		SoSer	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Seminar	Kontaktzeit 2 SWS / 24 h	Selbststudium 51 h	Gruppengröße max. 25	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen In der beruflichen Praxis gehört das Thema des fachlichen Kompetenzerwerbs durch Aus- und Weiterbildung im betrieblichen und schulischen Kontext, nicht erst seit dem immer schneller voranschreitenden technischen Fortschritt zum Berufsalltag von Ingenieuren. Durch die Lehrveranstaltung werden die Studierenden in die Lage versetzt, <ul style="list-style-type: none">• aufgrund von Kenntnissen der Aspekte Pädagogik, Erziehung, Bildung, Beruf und Berufspädagogik das begriffliche Umfeld betrieblicher und schulischer Aus- und Weiterbildung zu skizzieren,• das Themenfeld der beruflichen Bildung einzuordnen und gegenüber dem der Allgemeinbildung abzugrenzen,• ausgehend von historischen Entwicklungen das Duale System der Berufsbildung zu umreißen,• mit Kenntnissen zu Didaktischen Theorien deren Ausprägungen und Spezifika zu erläutern und die Grundideen für beruflichen Unterricht nutzbar zu machen,• zukunftsrelevante (technische) Entwicklungen zu kennen und deren Bedeutung für den fachlichen Kompetenzerwerb zu reflektieren.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Erziehung, Bildung, Sozialisation• Allgemeine und Berufliche Bildung• Allgemeine Didaktik und Technikdidaktik• Anschlussfähige Kompetenztheorie• Erwerb von (Berufs-) Kompetenz<ul style="list-style-type: none">◦ Behaviorismus◦ Kognitivismus◦ Konstruktivismus◦ Motorisches Lernen• Lernort Betrieb<ul style="list-style-type: none">◦ Methoden der Unterweisung<ul style="list-style-type: none">▪ Vier-Stufen-Methode▪ Leittextmethode• Wissensarbeit• Industrie 4.0 und die Herausforderung für die berufliche Bildung				
4	Lehrformen Seminar				
5	Teilnahmevoraussetzungen Teilnahme über elektronische Anmeldung via SIS.				
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung: Leistungsnachweis in Form einer schriftlichen Ausarbeitung				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen des Leistungsnachweises				
8	Verwendung des Moduls Interdisziplinäres Wahlfach für alle Ingenieur-Bachelorstudiengänge im Modul Studium Generale (A7)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Keine				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Lehrender und Modulbeauftragter: Frank Dieball (Wissenschaftlicher Mitarbeiter Raum B027)				
11	Sonstige Informationen <ul style="list-style-type: none">• Skript als Handout• Literaturhinweise sind dem Skript zu entnehmen• Die Lehrveranstaltung wird im Wechsel von synchronen und asynchronen Lehr-Lern-Formaten online stattfinden.				

WF IN Weitere Fremdsprache					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF IN (A7)	75 h	2,5 CP		jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Übung	Kontaktzeit 2 SWS / 24 h	Selbststudium 51 h	Gruppengröße max. 20	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden erwerben Grundlagenkenntnisse in einer weiteren Fremdsprache.				
3	Inhalte Wird durch das jeweilige Angebot des hochschuleigenen Sprachenzentrums definiert (z.B. Norwegisch, Japanisch, Chinesisch, Schwedisch, Französisch, Spanisch). Die genauen Kursinhalte richten sich nach dem jeweiligen Niveau des Kurses gemäß Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen für Sprachen (GER); weitere Informationen können den Veranstaltungskommentaren in LEA entnommen werden.				
4	Lehrformen Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen Die Anmeldung und Platzvergabe der Sprache-Wahlfächer erfolgt über das Sprachenzentrum.				
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung Leistungsnachweis i.F.v. Portfolio				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Teilnahme an der Übung; Bestandene vorlesungsbegleitende Teilprüfungen.				
8	Verwendung des Moduls Interdisziplinäres Wahlfach für alle Bachelor im Modul Studium Generale (A7)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Keine				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter: allgemein Sprachenzentrum (Info & Kontakt https://www.h-brs.de/de/spz , eMail spz.info@h-brs.de)				
11	Sonstige Informationen Die Seminarunterlagen sind vom Sprachenzentrum bzw. dem jeweiligen Dozenten selbst erstellt und auf die konkreten Veranstaltungsthemen abgestimmt.				

WF IN Interkulturelle Kommunikation					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF IN (A7)	75 h	2,5 CP		bei Bedarf	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Übung	Kontaktzeit 2 SWS / 24 h	Selbststudium 51 h	Gruppengröße max. 20	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über die Wirkung und Bedeutung der Kultur in der zwischenmenschlichen Kommunikation. Sie werden für die weitreichenden Einflüsse von Kultur sensibilisiert und sind imstande, mit diesem Wissen ihre kommunikativen Kompetenzen über kulturelle Grenzen hinweg zu steigern. Die Studierenden erwerben ein allgemein-theoretisches Kulturverständnis welches sie befähigt, ihre kommunikative Handlungskompetenz auf eine konkrete Zielkultur spezifisch einzusetzen bzw. über diese in einem Vortrag zu referieren.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• anthropologische Ansätze;• Ethnozentrität und Attribution;• ethnografische Übungen;• kulturelle Simulationen• Konsolidierung verschiedener kultureller Theorien				
4	Lehrformen Vorlesung / Übung. Theoretische Grundlagen werden mit experimentellen Lernphasen ergänzt, um kognitive, affektive sowie verhaltensorientierte Aspekte der Kultur zu verstehen. Nach dem theoretischen, kultur-allgemeinen Teil der Veranstaltung wenden die Studierenden das Gelernte auf eine spezifische Zielkultur an. TN führen Gruppenpräsentationen, interkulturelle Interviews und Filmprojekte durch.				
5	Teilnahmevoraussetzungen Die Anmeldung und Platzvergabe der Sprache-Wahlfächer erfolgt über das Sprachenzentrum. inhaltlich: Niveaustufe B1 des europäischen Referenzrahmens für die Sprache Englisch				
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung: Leistungsnachweis in Form eines Portfolios.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung: - Testat über mündliche wie schriftliche Beteiligung (mündlicher Vortrag und Teilnahme an den ethnographischen Übungen und Simulationen durch Einreichen von kurzen Erfahrungsberichten); - bestandener Leistungsnachweis.				
8	Verwendung des Moduls Interdisziplinäres Wahlfach für alle Bachelor im Modul Studium Generale (A7)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Keine				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Dr. Olaf Lenders, Sprachenzentrum (Modulbeauftragter)				
11	Sonstige Informationen Die Seminarunterlagen sind vom Sprachenzentrum bzw. dem jeweiligen Dozenten selbst erstellt und auf die konkreten Veranstaltungsthemen abgestimmt. Zentrale Lehrbücher der Veranstaltung sind: - Gibson, Robert: Intercultural Business Communication. Berlin: Cornelsen, 2000. - Storti, Craig: Figuring Foreigners Out. Yarmouth: Intercultural Press, 1999.				

WF IN Lasertechnik					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF IN (A7)	75 h	2,5 CP		SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung	Kontaktzeit 2 SWS / 24 h	Selbststudium 51 h	Gruppengröße Max. 60	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Veranstaltung vermittelt grundlegende Kenntnisse über die Lasertechnik. Die Studierenden kennen die grundlegenden Eigenschaften und Funktionen der Laserstrahlung und der damit verbundenen Laseroptik und Laserphysik. Sie können verschiedene Lasertypen erkennen und unterscheiden und wissen über die Anwendungsgebiete der Lasertechnik Bescheid.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">- Grundlagen der Laseroptik und Laserphysik- Eigenschaften der Laserstrahlung- Lasertypen und deren Eigenschaften- Technische Anwendungsgebiete der Lasertechnik				
4	Lehrformen Vorlesung; Übungsaufgaben als Hausarbeit oder während der Vorlesung.				
5	Teilnahmevoraussetzungen Teilnahme über elektronische Anmeldung via SIS.				
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung Leistungsnachweis in Form einer Klausur.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen des Leistungsnachweises				
8	Verwendung des Moduls Interdisziplinäres Wahlfach für alle Ingenieur-Bachelor im Modul Studium Generale (A7)				
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Keine (unbenotetes Modul)				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Uwe Brummund (Modulbeauftragter)				
11	Sonstige Informationen <ul style="list-style-type: none">- Klaus Tradowsky, Laser, Vogel-Verlag- J. Eichler, H.-J. Eichler, Laser – Grundlagen, Systeme, Anwendungen, Springer-Verlag- Kneubühl, Fritz Kurt; Sigrist, Markus Werner: Laser. Teubner-Verlag- Axel Donges, Physikalische Grundlagen der Lasertechnik, Hüthig-Verlag- Thomas Graf, Laser, Vieweg-Teubner-Verlag- Marc Eichhorn, Laserphysik, Springer-Verlag- Wolfgang Demtröder, Laserspektroskopie, Grundlagen Band 1, Springer-Verlag- Helmut Hügel, Laser in der Fertigung, Vieweg-Teubner-Verlag- J. Bliedtner, H. Müller, A. Barz, Lasermaterialbearbeitung, Hanser-Verlag- Erhardt, Heine, Prommersberger, Laser in der Materialbearbeitung, Vogel-Verlag- Stratis Karamanolis, Praxis der Lasertechnik.				

WF IN Medizintechnik					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF IN (A7)	75 h	2,5 CP		SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung	Kontaktzeit 2 SWS / 24 h	Selbststudium 51 h	Gruppengröße max. 60	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul haben die Studierenden einen umfassenden Überblick über die aktuelle Medizintechnik. Sie haben für eine berufliche Laufbahn in der Medizintechnik eine Entscheidungsgrundlage, ob sie sich der Entwicklung von Medizinprodukten, der Produktion von Medizinprodukten, deren Vertrieb, deren klinische Anwendungen oder der Wartung und Prüfung von Medizinprodukten zuwenden. Auch zur Erfüllung der regulatorischen Anforderungen werden in Prüflabors, staatlichen Einrichtungen und im Qualitätswesen tausende Techniker mit einschlägigen Kenntnissen der Medizintechnik gesucht.				
3	Inhalte In der modernen Medizin hat sich die vergleichsweise junge Medizintechnik neben der seit Jahrhunderten etablierten Pharmazie einen eigenen Platz gesichert. An ausgewählten Beispielen wird gezeigt, welche Beiträge Ingenieure der Fachrichtungen Maschinenbau, Elektrotechnik und Informatik leisten können. Fortschritte in der Medizintechnik lassen sich heute fast nur noch in interdisziplinären Teams erzielen. Hier sind Ingenieure Mangelware. In den einzelnen Veranstaltungen werden u. a. folgende Themenfelder behandelt: <ul style="list-style-type: none">• Stellenwert der Medizintechnik in der Medizin und im Gesundheitswesen• Medizintechnik – Berufsbilder in der Medizintechnik und Tätigkeitsfelder für Medizintechniker• Medizinische Anforderungen an Medizinprodukte• Regulatorische und technische Anforderungen an Medizinprodukte• Beispiele für den Stand und die Zukunft von Medizinprodukten<ul style="list-style-type: none">○ Diagnostiksysteme<ul style="list-style-type: none">▪ Bildgebende Systeme – Bildgebung mit und ohne ionisierende Strahlung▪ Elektromedizinische Diagnostik▪ Einsatz von Lasertechnik in der Diagnostik○ Therapiesysteme mit komplexen technischen Anforderungen○ Strahlentherapie – Gammatherapie, Elektronentherapie, Protonentherapie und Partikeltherapie○ Organersatz und Funktionsunterstützung<ul style="list-style-type: none">▪ Elektronisch gesteuerte Prothesen▪ Funktionsimplantate▪ Komplexe Operationstechnik• Hürden und Herausforderungen für eine nachhaltige Medizintechnik Eine der Veranstaltungen soll ein von den Studierenden ausgewähltes Thema behandeln.				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht				
5	Teilnahmevoraussetzungen Teilnahme nur über elektronische Anmeldung (und Platzvergabe) via SIS möglich.				
6	Prüfungsformen: Leistungsnachweis in Form einer schriftlichen Modulprüfung (Klausur)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten - Prüfungsanmeldung nur nach Platzvergabe durch SIS-Anmeldeliste - Bestehen des Leistungsnachweises				
8	Verwendung des Moduls Interdisziplinäres Wahlfach für alle Ingenieur-Bachelor im Modul Studium Generale (A7)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Keiner				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Lehrender: Prof. Dr. Peter Hampe, Modulbeauftragte: Prof. Dr. Ursula Konrads				

WF IN BWL						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF IN (A7)		75 h	2,5 CP		SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung/Übung		Kontaktzeit 2 SWS / 24 h	Selbststudium 51 h		Gruppengröße Max. 80
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden lernen die grundlegenden Aspekte betriebswirtschaftlichen Denkens und Handelns kennen und anzuwenden. Im Rahmen der Vorlesung werden betriebswirtschaftliche Kenntnisse vermittelt und anhand von Praxisbeispielen erläutert. Darüber hinaus werden die erarbeiteten theoretischen und methodischen Kenntnisse in Übungsaufgaben umgesetzt, wodurch die Studierenden lernen betriebswirtschaftliche Probleme zu lösen. Nach dem Besuch der Veranstaltung sowie dem erfolgreichen Bestehen der Prüfung ist davon auszugehen, dass die Studierenden die erlernten Kenntnisse und Fähigkeiten einsetzen können, um innerhalb des erarbeiteten Rahmens kompetent betriebswirtschaftliche Entscheidungen treffen zu können.					
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">- Einordnung der BWL in die Wissenschaften; Geschichte der BWL- die BWL als Theorie der Unternehmung; Methodik der BWL, Ziele des Wirtschaftens in der BWL- Standortentscheidungen, Auswahlkriterien, Internationalisierung- Rechtsformentscheidungen- Controlling- Organisation					
4	Lehrformen Vorlesung mit integrierten Übungen; Blockveranstaltung an sechs Terminen + Sa. 11. Mai 2019					
5	Teilnahmevoraussetzungen Teilnahme über elektronische Anmeldung via SIS.					
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung: Leistungsnachweis in Form einer Klausur.					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen des Leistungsnachweises					
8	Verwendung des Moduls Interdisziplinäres Wahlfach im Studium Generale (A7) für die Bachelorstudiengänge Elektrotechnik und Maschinenbau					
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Keine (unbenotetes Modul)					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Lehrende: Dipl.-Kaufmann, Dipl.-Volkswirt Frank C. Maikranz (Lehrbeauftragter) Modulbeauftragte: Prof. Dr. Ursula Konrads					
11	Sonstige Informationen <u>Literatur</u> <ul style="list-style-type: none">- Vahs, D. & Schäfer-Kunz, J. (2015). Einführung in die Betriebswirtschaftslehre (7. Aufl.). Stuttgart: Schäffer-Pöschel Verlag.- Meier, H. (2015). Unternehmensführung (5. Aufl.). Herne: nwb Verlag.- Wöhe, Günter; Döring, Ulrich: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. 25. Aufl. München: Verlag Franz Vahlen 2013. Weitere Literaturhinweise werden in der Veranstaltung bekannt geben.					

WF IN Strategie und Führungstechniken für junge Führungskräfte						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF IN (A7)		75 h	2,5 CP		SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung		Kontaktzeit 2 SWS / 24 h	Selbststudium 51 h		Gruppengröße Max. 60
2	Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen Die Studierenden sollen innerhalb der Vorlesung Kenntnisse über Führungswerkzeuge und Führungsstrategien erlangen. Hierbei sollen möglichst viele praktische Beispiele dazu führen, dass die Studierenden einen Einblick in die Führungsaufgaben und Verantwortung einer GF oder anderer Führungspositionen innerhalb eines mittelständigen Unternehmens oder eines Konzerns bekommen. Über die Themen Strategie, Budget und Strategie-Kaskadierung sollen die strategische Planung und Durchsetzung im Unternehmen verstanden werden. Über die Themen Führungskraft als Persönlichkeit sowie Personalentwicklung soll den Studierenden die wichtige Aufgabe der Eigenentwicklung und der Organisationsplanung nähergebracht werden. Über die Themen Marketing und Vertrieb werden weitere wichtige Kenntnisse innerhalb einer Firmenführung vermittelt.					
3	Inhalte In erster Linie geht es in dieser Vorlesung darum dem Studierenden einen Einblick in das Tagesgeschäft und die verantwortlichen Aufgaben einer GF zu geben. Es werden Werkzeuge der Firmenstrategie und Personalentwicklung erlernt, welche innerhalb einer Führungsposition unabdingbar sind. Außerdem wird der Einsatz einer Führungskraft sowohl in rechtlicher als auch in persönlicher Hinsicht betrachtet. Der Studierende soll sich nach durchlauf dieses Moduls über die Aufgaben und Verantwortungen einer GF / Führungskraft bewusst sein.					
4	Lehrformen Vorlesung; Blockveranstaltung an fünf Terminen: 4. April, 11. April, 9. Mai, 16. Mai, 23. Mai 2019					
5	Teilnahmevoraussetzungen: Teilnahme über elektronische Anmeldung via SIS.					
6	Prüfungsformen: Leistungsnachweis in Form einer Klausur (60 min).					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten - Prüfungsanmeldung nur nach Platzvergabe durch SIS-Anmeldeliste möglich - Bestehen des Leistungsnachweises (Klausur)					
8	Verwendung des Moduls Interdisziplinäres Wahlfach im Studium Generale (A7) für alle Bachelor im Fachbereich EMT					
9	Stellenwert der Note für die Endnote Keine (unbenotetes Modul)					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte: Prof. Dr. Ursula Konrads Lehrender: Stefan Klages (Lehrbeauftragter)					
11	Sonstige Informationen in der Veranstaltung					

WF IN Schadensanalyse					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF IN (A7)	75 h	2,5 CP		SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung/Übung	Kontaktzeit 2 SWS / 24 h	Selbststudium 51h	Gruppengröße Max. 60	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden erlernen grundlegendes Wissen über die Ursachen und Wirkungen von Schadensfällen, die Schadensanalyse und den Umgang damit bzw. die Schadensvermeidung.				
3	Inhalte 1) Einführung: Wechselwirkung von Technik und Schäden 2) Ursachen für die Entstehung von Schäden 3) Vorgehensweise bei der Untersuchung von Schadensfällen 4) Behandelte Gebiete in der Schadensanalyse u.a.: a. Fraktografie, Erkennen von Brüchen b. Korrosion c. Verschleiß d. Werkstoffeinfluss e. Analysemethoden f. Schäden an elektrischen und elektronischen Komponenten				
4	Lehrformen Vorlesung und Übung				
5	Teilnahmevoraussetzungen Teilnahme über elektronische Anmeldung via SIS.				
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung: Leistungsnachweis in Form einer Klausur.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen des Leistungsnachweises				
8	Verwendung des Moduls Interdisziplinäres Wahlfach im Studium Generale (A7) für alle Bachelor im Fachbereich EMT				
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Keine (unbenotetes Modul)				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte: Prof. Dr. Ursula Konrads Lehrender: Dr.-Ing. Michael Froitzheim (Lehrbeauftragter)				
11	Sonstige Informationen Literaturhinweise werden in der Vorlesung bekannt gegeben				

WF IN Arbeitsschutz, Arbeitssicherheit					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF IN (A7)	75 h	2,5 CP		SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung/Seminar	Kontaktzeit 2 SWS / 24 h	Selbststudium 51 h	Gruppengröße Max. 60	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Veranstaltung vermittelt grundlegende Kenntnisse des Arbeitsschutzes und der Arbeitssicherheit. Hierdurch werden die Studierenden über potentielle Konsequenzen informiert, für ihr späteres berufliches Handeln sensibilisiert und rechtskonformes Verhalten eingeübt.				
3	Inhalte Im Sozialgesetzbuch VII hat der Gesetzgeber die Rolle der Berufsgenossenschaften zum Wohle der Menschen als Arbeitnehmer verankert. Die BGs haben Rechte und Pflichten ebenso wie die Firmenmanager und auch die Mitarbeiter. Es werden Anforderungen (Regeln und Gesetze) und Lösungsansätze erörtert. Unter Anderem werden folgende Themen ausführlich behandelt: <ul style="list-style-type: none">- Fürsorgepflicht und Verantwortung- CE-Kennzeichnung- Gefährdungsbeurteilung, TRGS 400- PSA - Persönliche Schutzausrüstung- Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten- Hitze-Arbeiten, Kälte-Arbeiten- Brandschutz und Explosionen- GGVS – Gefahrgutverordnung Straße- Strahlung (UV-, Laser), EMV-Gesetz- Medizingerätegesetz, Biostoffverordnung				
4	Lehrformen Vorlesung /Seminar; Blockveranstaltung an fünf Terminen: 9. Mai, 16. Mai, 23. Mai, 6. Juni, 13. Juni 2019				
5	Teilnahmevoraussetzungen Teilnahme über elektronische Anmeldung via SIS.				
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung: Leistungsnachweis in Form einer Klausur.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen des Leistungsnachweises				
8	Verwendung des Moduls Interdisziplinäres Wahlfach im Studium Generale (A7) für alle Bachelor im Fachbereich EMT				
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Keine (unbenotetes Modul)				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte: Prof. Dr. Ursula Konrads Lehrender: Dipl.-Ing. Norbert Luks (Lehrbeauftragter)				
11	Sonstige Informationen				

WF IN Cost- and Production Management Formula Student					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF IN (A7)	75 h	2,5 CP		Nach Bedarf	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Seminar	Kontaktzeit 2 SWS / 24 h	Selbststudium 51 h	Gruppengröße max. 24	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden erwerben eingehende Kenntnisse zur Planung, Beschaffung bzw. Fertigung und Entscheidungs-darstellung von Bauteilen (elektrisch wie mechanisch) am Beispiel eines Formula Student Rennwagens. Sie sind in der Lage, den entsprechenden Stoff eigenständig zu erarbeiten, vorzubereiten und in englischer Sprache zu präsentieren. Sie sind ferner in der Lage, die Inhalte kritisch zu reflektieren und in Diskussionen Vor- und Nachteile von unterschiedlichen Vorgehensweisen zu bewerten („Cost Understanding“).				
3	Inhalte Es sollen gezielt Querverweise zwischen den einzelnen Themen hergestellt werden, um die Komplexität der Produktfunktionalität eines Elektrofahrzeugs zu berücksichtigen. Die Inhalte sind darauf abgestimmt, in den statischen Event-Disziplinen „Cost Report“ und „Engineering Design“ weitergehende Aspekte berücksichtigen zu können. Ohne Anspruch auf Vollständigkeit sollen folgende Themen behandelt werden: <ul style="list-style-type: none">• Project Management; insbesondere Risk-Management, Qualitätsmanagement• FMEA (failure mode and effects analysis)• Testbenches and their impact to the development of a product• Make-or-Buy decision making and a cost-utility-analysis• Financial planning and budgeting• Life Cycle Assessment and manufacturing methods• Differences between Prototyping and Mass Production				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht; Details zum genauen Ablauf werden in der ersten Veranstaltung bekannt gegeben.				
5	Teilnahmevoraussetzungen formal: Teilnahme und Platzvergabe nur über elektronische Anmeldung via SIS möglich. Inhaltlich: Eingehende fahrzeugspezifische Kenntnisse und des (englischsprachigen) Formula Student Reglements sind notwendige Teilnahme-Voraussetzungen! Weiterhin werden gute Englisch-Kenntnisse vorausgesetzt.				
6	Prüfungsformen gemäß Prüfungsordnung: Leistungsnachweis in Form einer englischsprachigen Powerpoint-Präsentation, sowie einer englischsprachigen Ausarbeitung bzw. Dokumentation und regelmäßige, aktive Teilnahme an den Diskussionsrunden im Seminar				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen des Leistungsnachweises				
8	Verwendung des Moduls Interdisziplinäres Wahlfach im Studium Generale (A7) für alle Bachelor im Fachbereich EMT				
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Keine (unbenotetes Modul)				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Dirk Reith				
11	Sonstige Informationen Wird idR. im 2-Jahres-Rhythmus jeweils im SoSe angeboten, im Wechsel mit dem WF EN „Ausgewählte Einflussfaktoren zur nachhaltigen Fahrzeugentwicklung (Formula Student)“. Literaturhinweise werden themenspezifisch in der Veranstaltung bekannt gegeben.				

Anhang 3: Zusatzqualifikation zum Lehramtsmaster für Berufskollegs an der Uni Siegen

www.berufsschullehrer-werden.info

Aufgrund des Lehrermangels an Berufskollegs und insbesondere als weitere Qualifizierungsperspektive für die Studierenden hat die Hochschule Bonn-Rhein-Sieg gemeinsam mit der Universität Siegen ein Modell des Durchstiegs von den ingenieurwissenschaftlichen Bachelorstudiengängen Maschinenbau und Elektrotechnik im Fachbereich EMT in das Master-Studium „Lehramt Berufskolleg“ an der Universität Siegen entwickelt. Mit dieser neuen Zusatzqualifikation wird den Studierenden im Bachelor of Engineering im Fachbereich EMT die Möglichkeit geboten, Berufsschullehrer zu werden.

Das Projekt AGORA (www.berufsschullehrer-werden.info) wird über entsprechende Lehrveranstaltungen an der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg im Wahlpflichtbereich und weiteren Lehrveranstaltungen angeboten. An der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg bietet Frank Dieball (Wissenschaftlicher Mitarbeiter) die diesbezüglichen Lehrveranstaltungen an und berät und begleitet interessierte Studierende während des Studiums an der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg.

Kontakt:

Hochschule Bonn-Rhein-Sieg

Universität Siegen

Frank Dieball

Nadja Markof

Raum B 027
Tel. 0 22 41 / 865 - 305
frank.dieball@h-brs.de

Coordinator AGORA
Chair for Technical Vocational Didactics
Prof. Dr. Ralph Dreher
Department: Electrical Engineering – Computer Science
Faculty IV: Science and Technology University of Siegen
Breite Strasse 11
57076 Siegen
Phone: +49-271-740-2089
Fax: +49-271-740-3607
markof.tvd@uni-siegen.de
www.berufsschullehrer-werden.info

Fachdidaktik „Technik“ im Bachelor-Studium Maschinenbau und Elektrotechnik					
Kenn-Nr. für Lehramt BK	Workload	Credits	Gruppengröße	Häufigkeit	Dauer
BFD	390 h	insgesamt 13 CP	20	SoSe + WS	2 Semester
1	Lehrveranstaltung:		Kontaktzeit	Selbststudium	Semester
	<u>Modulelement 1 Fachdidaktik I: Grdl. berufliche Didaktik</u>				
	FDBK-A: Genese der beruflichen Fachdidaktik (Seminar)		2 SWS / 30 h	30 h	SoSe
	FDBK-B: Einführung in die Lernfelddidaktik (Seminar)		2 SWS / 30 h	60 h	
	<u>Modulelement 2 Fachdidaktik II: Berufsdidaktische Entscheidungsfelder</u>				
	FDBK-C1: Spezielle Methoden im berufsbildenden Unterricht		2 SWS / 30 h	30 h	WS
	FDBK-C2: Multimediale Lernarrangements in der beruflichen Bildung		2 SWS / 30 h	30 h	WS
	FDBK-D: Leistungsmessung und pädagogische Diagnostik				
	FDBK-MAP: Modulabschlussprüfung		2 SWS / 30 h	30h / 60h	SoSe
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<u>Modulelement 1 Fachdidaktik I: Grdl. berufliche Didaktik (Veranstaltungen FDBK-A und FDBK-B)</u>				
	Die Studierenden erlangen im Modulelement die Kompetenz zur grundsätzlichen Planung und gegenseitigen Reflexion einer berufsbildenden Unterrichtseinheit (Lernsituation) nach dem Lernfeldkonzept. Sie nutzen hierzu Konzepte, wie sie die allgemeinen Didaktiken mit ihren verschiedenen Determinanten (Inhaltsorientierung, Adressatenorientierung, Richtzielorientierung, methodisch/mediale Möglichkeiten) vorgeben und reflektieren diese vor dem Hintergrund des Kompetenzbegriffs in der beruflichen Bildung, den sie hierzu angeleitet wissenschaftlich fundiert aufarbeiten.				
	<u>Modulelement 2 Fachdidaktik II: Berufsdidaktische Entscheidungsfelder (Veranstaltungen FDBK- C1, FDBK-C2 und FDBK-D)</u>				
	Die Studierenden nehmen hier die vollständige berufliche Handlung als Strukturkonzept von beruflichen Bildungsprozessen und führen hierzu begründbare Detailplanungen aus den Bereichen				
	<ul style="list-style-type: none"> - der Methodenlehre (insbes. Methoden zum Informieren, Planen und Reflektieren), - des Medieneinsatzes (insbes. für die Phasen des Informierens und Durchführens mittels multimedialer und/oder simulativ arbeitenden Medien) sowie - der Leistungsmessung bzw. Kompetenzfeststellung (insbes. für die Phase des Kontrollierens und Reflektierens) 				
	vor. Die dargelegten Detailplanungen werden hinsichtlich Angemessenheit und Umsetzbarkeit unter Zuhilfenahme der Forschungsstände aus der Lehr-/Lern- und Entwicklungspsychologie reflektiert und als finale Konzeptelemente für den realen Unterrichtseinsatz ausgestaltet.				
3	Inhalte				
	<u>Modulelement 1 Fachdidaktik I: Grdl. berufliche Didaktik (Veranstaltungen FDBK-A und FDBK-B)</u>				
	FDBK-A: Genese der beruflichen Fachdidaktik				
	Darstellung der Verbindungen zwischen allgemein didaktischen Ansätzen und deren Auswirkung auf die berufsbildende Unterrichtsgestaltung				
	FDBK-B: Einführung in die Lernfelddidaktik (Seminar)				
	Erkennen des Lernfeldansatzes als Konzept zur Kompetenzförderung unter Nutzung allgemeiner didaktischer Theorien aus Veranstaltung a. (FKBK-A), z.B. Klafki zum Bildungsziel, Heimann/Otto/Schulz zur Lehrer- und Lernerrolle, Kösel zur Subjektivität unterrichtlicher Prozesse und Ergebnisse.				
	Planung einer eigenen Lernfeldumsetzung auf der Ebene der Beschreibung einer vollständigen Lernsituation.				
	<u>Modulelement 2 Fachdidaktik II: Berufsdidaktische Entscheidungsfelder (Veranstaltungen FDBK- C1, FDBK-C2 und FDBK-D)</u>				
	FDBK-C1: Spezielle Methoden im berufsbildenden Unterricht				
	Vergleichendes Beurteilen von Unterrichtsmethoden speziell für die Bereiche des Informierens, Planens und Reflektierens im Zuge eines ganzheitlichen Handlungslernens anhand von unterrichtsmethodischen Entscheidungsrastern.				

	<p>FDBK-C2: Multimediale Lernarrangements in der beruflichen Bildung</p> <p>Einsatzes von PC- oder webbasierten Multimediaanwendungen speziell für die Bereiche des Informierens (inkl. der Forennutzung bzw. der Nutzung sozialer Netzwerke), des Planes (unter Nutzung entsprechender Projektmanagement-Tools) und Durchführens (unter Nutzung von Simulationssystemen) im Zuge ganzheitlichen Handlungslernens.</p> <p>FDBK-D: Leistungsmessung und pädagogische Diagnostik</p> <p>Nutzung der grundsätzlichen Verfahren der schulischen Leistungsmessung, speziell die Entwicklung von Kontrollschemata für die Phase des Kontrollierens im Zuge eines ganzheitlichen Handlungslernens; Erweiterung der Verfahren um eine begründete inter- oder intrasubjektive Leistungsmessung auf Basis der Ergebnisse von pädagogischer Diagnostik.</p>
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung, Übungen</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Keine</p>
6	<p>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</p> <p>Benotete Studienleistungen in Form jeweils einer wissenschaftlichen Ausarbeitung zu den Veranstaltungen FDBK-A, FDBK-B, FDBK-C1, FDBK-C2 und FDBK-D.</p> <p>Den Umfang der zu erbringenden Studienleistungen regelt § 8 Abs. 7 der Prüfungsordnung für das Bachelorstudium im Lehramt der Universität Siegen.</p> <p>Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfung (30 min)</p> <p>Vor Ablegen der Modulabschlusselemente empfiehlt sich die erfolgreiche Erbringung der Studienleistungen der Modulelemente 1 und 2.</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestandene Modulabschlussprüfung und erfolgreich erbrachte Studienleistungen.</p>
8	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Zusatzqualifikation: Optionales Zusatzfach in dem Bachelor-Studiengang Maschinenbau an der H-BRS für den Zugang zum Lehramts-Master für Berufsschulen.</p> <p>Äquivalente Anerkennung an der Uni Siegen zum dortigen Lehramtsstudium (Bachelor) für Berufskollegs in Maschinenbau.</p> <p>Die Veranstaltung FDBK-B Einführung in die Lernfelddidaktik bietet direkte Anknüpfungspunkte zum Berufsfeldpraktikum der Fachrichtungen Elektrotechnik und Technische Informatik.</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Anteilig nach Leistungspunkten gemäß Rahmenprüfungsordnung der Universität Siegen.</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Ralph Dreher; Frank Dieball</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Die Veranstaltungen FDBK-A, C1, C2 sowie D finden an der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg und die Veranstaltung FDBK-B an der Universität Siegen statt.</p> <p>Ansprechpartner für inhaltliche Veranstaltungsdetails an der H-BRS:</p> <p>Frank Dieball (frank.dieball@h-brs.de)</p> <p>Ansprechpartnerinnen für Organisation und Anerkennung an der H-BRS und Universität Siegen:</p> <p>Frau Kerstin Dimter kerstin.dimter@h-brs.de</p> <p>Frau Nadja Markof Kordinatorin Projekt AGORA an der Universität Siegen Breite Strasse 11 57076 Siegen Telefon: +49-271-740-2089 markof.tvd@uni-siegen.de</p> <p>Weitere Informationen unter: www.berufsschullehrer-werden.info</p>

Bildungswissenschaften – B1 Pädagogische Arbeitsfelder/Einführungsmodul					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
B1	270 h	9 CP		jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltung:		Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße
	1. Einführung in die Erziehungswissenschaft (2CP)		2 SWS / 30 h	30 h	
	2. Orientierungspraktikum einschl. Begleitseminar (5 CP)		2 SWS / 30 h	120 h	
	3. Prüfungsleistung: Benoteter Bericht zum Orientierungspraktikum (2 CP)			60 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - reflektieren das Verhältnis der Disziplin Erziehungswissenschaft zu ihren Teildisziplinen, Paradigmen der erziehungswissenschaftlichen Teildisziplinen, ihre Strukturen und Entwicklungen, - erkennen die Perspektivität wissenschaftlicher Erkenntnisse und Fragestellungen, - differenzieren lebensweltliche pädagogische Vorstellungen und erziehungswissenschaftliche - speziell berufs- und wirtschaftspädagogische - Denkweisen und Wissensformen, - wissen um die Differenz zwischen Disziplin und Profession(en), - verfügen über ein grundlegendes Verständnis von formalen, nonformalen und informellen Lehr-/Lernprozessen in verschiedenen schulischen und außerschulischen pädagogischen Arbeitsfeldern und rezipieren diesbezügliche theoretische Diskurse und empirische Ergebnisse, - verfügen über Techniken und Haltungen des wissenschaftlichen Arbeitens, - reflektieren typische Anforderungen des beruflichen Alltags von Lehrpersonen unter Rückbezug auf erziehungswissenschaftliche Grundannahmen und machen sich eigenes Vorwissen und eigene Überzeugungen bzw. Werthaltungen bewusst, - korrelieren erziehungs-/ berufs- und wirtschaftspädagogische Theorieansätze und konkrete pädagogische Handlungssituationen, - verfügen über eine Vorstellung von der institutionen- wie professionsbezogenen Differenziertheit des schulischen und außerschulischen Handlungsfelds, - reflektieren ihre Berufswahlentscheidung über systematisch geplante und angeleitete Beobachtungen, Interviews und Gespräche im Berufsfeld, - gestalten Lernprozesse im jeweiligen schulischen oder außerschulischen Arbeitsfeld, - reflektieren Belastungsfaktoren im Handlungsfeld. - sind in der Lage rollentheoretische Wissensbestände auf das Arbeitsfeld anzuwenden. 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> - erziehungswiss. Theorien der Erziehung, Bildung und Sozialisation, auch historisch und vergleichend - Theorien, Funktionen und Entwicklung von Bildungs- und Erziehungseinrichtungen sowie von Kindheit, Jugend und Erwachsenenalter - Bildungsorte und -räume: Familien, Erziehungshilfen, Medien, Kindergärten, Peer Groups, Vereine/Verbände, Schulen, Offene Jugendeinrichtungen, Berufsausbildung/Sekundarstufe II - Techniken und Haltungen wissenschaftlichen Arbeitens (Recherchieren, Zitieren, Referieren, wiss. Schreiben, Forschungsethik) - kriteriengestützte Beobachtungen und Befragungen schulischer Akteure - Dokumentation, Analyse und Bewertung unterrichtlicher und außerunterrichtlicher Lehr-/Lernprozesse - Selbsterkundungen (z.B. über Fragebögen, Interviews, Schülerfeedback). 				
4	Lehrformen Seminare, Vorlesungen, Praktika. Innerhalb dieser Lehr-/Lernformen kommen z.B. Lektüren, Diskussionen, Erkundungs- und Forschungsaufträge, Recherchen, Vorträge und Problemorientiertes Lernen (POL) zum Einsatz				

5	Teilnahmevoraussetzungen
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung: Benoteter Bericht zum Orientierungspraktikum mit Reflexion des Einführungsmoduls.
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Erbrachte Studienleistungen und erfolgreich erbrachte Prüfungsleistung.
8	Verwendung des Moduls Zusatzqualifikation: Optionales Zusatzfach in den Bachelor-Studiengängen Elektrotechnik und Maschinenbau an der H-BRS für den Zugang zum Lehramts-Master für Berufsschulen. Äquivalente Anerkennung an der Uni Siegen zum dortigen Lehramtsstudium (Bachelor) für Berufskollegs in Elektrotechnik und Maschinenbau.
9	Stellenwert der Note für die Endnote Anteilig nach Leistungspunkten der benoteten Modul
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Eckart Diezemann (Universität Siegen)
11	Sonstige Informationen Die Veranstaltungen finden tlw. an der Universität Siegen statt. Ansprechpartner für inhaltliche Veranstaltungsdetails: Prof. Dr. Eckart Diezemann eckart.diezemann@uni.siegen.de Ansprechpartnerinnen für Organisation und Anerkennung an der H-BRS und Universität Siegen: Frau Kerstin Dimter kerstin.dimter@h-brs.de Frau Nadja Markof Coordinator AGORA Chair for Technical Vocational Didactics Prof. Dr. Ralph Dreher Department: Electrical Engineering - Computer Science Faculty IV: Science and Technology University of Siegen Breite Strasse 11 57076 Siegen Phone: +49-271-740-2089 Fax: +49-271-740-3607 markof.tvd@uni-siegen.de www.berufsschullehrer-werden.info