



## Modulhandbuch

### Elektrotechnik / Elektrotechnik kooperativ (B.Eng.)

**Stand: März 2025**

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

Hochschule Bonn-Rhein-Sieg  
Fachbereich Ingenieurwissenschaften  
und Kommunikation (IWK)  
Grantham-Allee 20  
53757 Sankt Augustin  
Tel. +49 2241 865 301  
[www.hochschule-bonn-rhein-sieg.de](http://www.hochschule-bonn-rhein-sieg.de)

Dekanin:

Prof. Dr.-Ing. Iris Groß  
Tel. +49 2241 865 306  
[iris.gross@h-brs.de](mailto:iris.gross@h-brs.de)

Studiengangskoordinator:

Prof. Dr.-Ing. Andreas Bunzemeier  
Tel. +49 2241 865 346  
[andreas.bunzemeier@h-brs.de](mailto:andreas.bunzemeier@h-brs.de)

## **Änderung und Verbesserung**

Dieses Modulhandbuch gilt für Bachelorstudierende der Elektrotechnik mit Studienbeginn ab dem WS 2017/18 nach der BPO-ET 2017.

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

Veränderungen:

1. Prof. Dr.-Ing. Fabian Sommer ist zum Sommersemester 2025 als Nachfolger von Prof. Dr.-Ing. Dieter Franke berufen worden
2. Der Katalog der Wahlpflichtfächer D6 und der Wahlfächer A7 wurde aktualisiert.
3. Das Wahlfach D3 Optische Nachrichtenübertragung wird zukünftig nur noch für den Studiengang Elektrotechnik angeboten.
4. Im Wahlfachkatalog der Interdisziplinären Wahlfächer (WF IN, siehe Anhang 2) gibt es Angebote, die jedes Semester und/oder studiengangübergreifend angeboten werden.
5. 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  
Raum B279  
Tel. 02241 / 865 432  
[horst.roerig@h-brs.de](mailto:horst.roerig@h-brs.de)

**Inhalt**

Änderung und Verbesserung .....	2
Modulplan AUTOMATISIERUNGSTECHNIK .....	6
Modulplan ELEKTRONISCHE SYSTEME .....	7
Studienverlaufsplan AUTOMATISIERUNGSTECHNIK.....	8
Studienverlaufsplan ELEKTRONISCHE SYSTEME.....	11
A1 Ingenieurmathematik 1 .....	14
B1 Werkstoffe.....	15
C1 Grundlagen der Elektrotechnik 1 .....	17
D1 Informatik 1 .....	18
E1 Energieeffizienz und Erneuerbare Energien .....	19
P1 Anleitung zum ingenieurwissenschaftlichen Arbeiten .....	20
A2 Ingenieurmathematik 2 .....	22
B2 Physik .....	23
C2 Grundlagen der Elektrotechnik 2 .....	24
D2 Informatik 2 .....	26
E2 Elektrische Messtechnik.....	27
P2 Digitaltechnik 1 .....	28
A3 A Automatisierungstechnik 1 .....	29
A3 E Signalübertragung.....	30
B3 Elektronik .....	31
C3 Grundlagen dynamischer Systeme .....	32
D3 Bionik.....	34
D3 Digitaler Zwilling technischer Systeme: Einführung Matlab/Simulink/SimScape.....	35
D3 Elektrische Antriebssysteme in der Energiewende .....	36
D3 Industrielle Robotik.....	37
D3 Moderne Physik.....	38
D3 Optische Nachrichtenübertragung .....	39
D3 Programmieren in LabVIEW .....	40
D3 Supraleitung und Kryotechnik .....	41
D3 Vertiefung Maschinenbau.....	42
E3 Mikrocomputer .....	43
P3 Projekt 1, Projektmanagement .....	44
A4 A Automatisierungstechnik 2 .....	46
A4 E Hochfrequenztechnik.....	47

B4 A Prozessmesstechnik .....	49
B4 E Design elektronischer Schaltungen .....	50
C4 A Regelungstechnik.....	52
C4 E Analoge und digitale Signalverarbeitung.....	53
D4 A Maschinenbau .....	54
D4 E Digitaltechnik 2 .....	55
E4 Englisch 1 .....	56
E4 Wahlfach EN 1 .....	57
P4 Projekt 2 .....	58
Praxissemester (im In- oder Ausland) .....	59
Auslandsstudiensemester .....	60
A6 A Elektrische Maschinen .....	61
A6 E Netzwerktechnik.....	62
B6 A Leistungselektronik.....	63
B6 E Embedded Systems .....	64
C6 A Energie- und Verfahrenstechnik .....	66
C6 E Optoelektronik, Displays .....	67
D6 Künstliche Intelligenz in der Robotik und in der Elektrotechnik .....	69
D6 A Industrie 4.0 mit Web- und datenbankbasierter Automatisierung.....	70
D6 Photonik – Messen mit Licht .....	71
D6 E Quellen- und Kanalcodierung .....	73
E6 Englisch 2.....	74
E6 Wahlfach EN 2 .....	75
P6 EMV / EMVU .....	76
A7 Studium Generale.....	78
B7 Methodentraining.....	79
C7 Praktische Arbeit zur Bachelor-Thesis.....	81
Bachelor-Thesis, Kolloquium .....	82
Anhang 1: Wahlfächer Energie, Nachhaltigkeit 1+2 für das Modul E4/6 .....	83
WF EN Umwelttechnik .....	84
WF EN Grundlagen der Bionik.....	85
WF EN Energy-Harvesting.....	86
WF EN Energiewirtschaft im regulierten Umfeld .....	87
WF EN Nachhaltigkeit $\mu$ -bionischer Sensorsysteme .....	88
WF EN Sustainable Engineering Design and Construction - Formula Student.....	89

WF EN Control of grid-connected power inverters .....	90
Anhang 2: Interdisziplinäre Wahlfächer für das Modul A7 Studium Generale.....	91
WF A7 Betriebswirtschaft für Nicht-BetriebswirtschaftlerInnen .....	92
WF A7 Change Management & Kommunikation im Veränderungsprozess .....	94
WF A7 Formatentwicklung.....	95
WF A7 Lerntechniken.....	96
WF A7 Lasertechnik .....	97
WF A7 Medizintechnik.....	98
WF A7 Schadensanalyse.....	99
WF A7 Arbeitsschutz, Arbeitssicherheit .....	100
WF A7 Existenzgründung.....	101
WF A7 Ethik.Verantwortung.Wissenschaft (EVW): Technik, Natur und Transformation (SoSe) .....	103
WF A7 Ethik. Verantwortung. Wissenschaft (EVW): Klimawandel und Gesellschaft (WS).....	104
WF A7 Cost- and Production Management Formula Student .....	105
WF A7 Weitere Fremdsprache.....	106
WF A7 Interkulturelle Kommunikation .....	108
WF A7 Zertifikatsprogramm E-Tutor*in (Bibliothek).....	109
WF A7 Global Engineering .....	110
WF A7 Joint international interdisciplinary lecture series.....	112
WF A7 Green Campus: Gemeinsam für eine nachhaltige, klimaresiliente und lebenswerte Hochschule - Ein Podcast für die H-BRS.....	114
WF A7 EAGLE – Winning Global Perspectives of Future Relevance .....	115
Anhang 3: Zusatzqualifikation zum Lehramtsmaster für Berufskollegs an der Uni Siegen .....	117
Fachdidaktik „Technik“ im Bachelor-Studium (Elektrotechnik) .....	118
Bildungswissenschaften – B1 Pädagogische Arbeitsfelder/Einführungsmodul .....	120

**Modulplan AUTOMATISIERUNGSTECHNIK**

(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	
<b>A</b>	<b>5</b>	Ingenieur-mathematik 1	Ingenieur-mathematik 2	Automatisierungs-technik 1	Automatisierungs-technik 2	Praxis- oder Auslandsstudiensemester	Elektrische Maschinen	Studium Generale
<b>B</b>	<b>5</b>	Werkstoffe	Physik	Elektronik	Prozessmesstechnik		Leistungselektronik	Methodentraining
<b>C</b>	<b>5</b>	Grundlagen der Elektrotechnik 1	Grundlagen der Elektrotechnik 2	Grundlagen dynamischer Systeme	Regelungstechnik		Energie- und Verfahrenstechnik	Praktische Arbeit zur Bachelor-Thesis
<b>D</b>	<b>5</b>	Informatik 1	Informatik 2	Wahlpflichtfach 1	Maschinenbau		Wahlpflichtfach 2	Bachelor-Thesis, Kolloquium
<b>E</b>	<b>5</b>	Energieeffizienz und Erneuerbare Energien	Elektrische Messtechnik	Mikrocomputer	Englisch 1		Englisch 2	
					Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit 1		Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit 2	
<b>P</b>	<b>5</b>	Anleitung zum ingenieur-wissenschaftlichen Arbeiten	Digitaltechnik 1	Projekt 1, Projektmanagement	Projekt 2		EMV / EMVU	

Fachmodule Vertiefungsrichtung AUTOMATISIERUNGSTECHNIK

Blau: Fächer zum Themenkomplex Erneuerbare Energien / Energieeffizienz / Nachhaltigkeit

Gelb: fach- und studiengangübergreifende Fächer

**Modulplan ELEKTRONISCHE SYSTEME**

(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	
<b>A</b>	<b>5</b>	Ingenieur-mathematik 1	Ingenieur-mathematik 2	Signalübertragung	Hochfrequenztechnik	Praxis- oder Auslandsstudiensemester	Netzwerktechnik	Studium Generale
<b>B</b>	<b>5</b>	Werkstoffe	Physik	Elektronik	Design elektronischer Schaltungen		Embedded Systems	Methodentraining
<b>C</b>	<b>5</b>	Grundlagen der Elektrotechnik 1	Grundlagen der Elektrotechnik 2	Grundlagen dynamischer Systeme	Analoge und digitale Signalverarbeitung		Optoelektronik und Displays	Praktische Arbeit zur Bachelor-Thesis
<b>D</b>	<b>5</b>	Informatik 1	Informatik 2	Wahlpflichtfach 1	Digitaltechnik 2		Wahlpflichtfach 2	Bachelor-Thesis, Kolloquium
<b>E</b>	<b>5</b>	Energieeffizienz und Erneuerbare Energien	Elektrische Messtechnik	Mikrocomputer	Englisch 1		Englisch 2	
					Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit 1		Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit 2	
<b>P</b>	<b>5</b>	Anleitung zum ingenieur-wissenschaftlichen Arbeiten	Digitaltechnik 1	Projekt 1, Projektmanagement	Projekt 2		EMV / EMVU	

Fachmodule Vertiefungsrichtung ELEKTRONISCHE SYSTEME

Blau: Fächer zum Themenkomplex Erneuerbare Energien / Energieeffizienz / Nachhaltigkeit

Gelb: fach- und studiengangübergreifende Fächer

**Studienverlaufsplan AUTOMATISIERUNGSTECHNIK**

	Modul	CP	Veranstaltung	Art	Prüf	1	2	3	4	5	6	7	modulspezifische Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung
A1	<b>Ingenieurmathematik 1</b>	5		V	MP	3							
				Ü		3							
				MÜ		2							
B1	<b>Werkstoffe</b>	5		V	MP	2							
				Ü		2							
				P		1							Testat Praktikum
C1	<b>Grundlagen der Elektrotechnik 1</b>	5		V	MP	2							
				Ü		2							
				MÜ		2							
D1	<b>Informatik 1</b>	5		V	MP	3							
				P		2							Testat Praktikum
				MÜ		1							
E1	<b>Energieeffizienz und Erneuerbare Energien</b>	5		V	MP	2							
				Ü		2							
P1	<b>Anleitung zum ingenieurwissenschaftlichen Arbeiten</b>	5	Anleit. ing.-wiss. Arbeiten	V	TLN	1							
			Starterprojekt	Pro		2							
			Elektr. Schaltungstechnik	Ü	TLN	2							
A2	<b>Ingenieurmathematik 2</b>	5		V	MP		3						
				Ü			3						
				MÜ			2						
B2	<b>Physik</b>	5		V	MP		2						
				Ü			2						
				MÜ			2						
				P			1						Testat Praktikum
C2	<b>Grundlagen der Elektrotechnik 2</b>	5		V	MP		2						
				Ü			2						
				MÜ			2						
D2	<b>Informatik 2</b>	5		V	MP		3						
				P			1						Testat Praktikum
				MÜ			1						
E2	<b>Elektrische Messtechnik</b>	5		V	MP		2						
				Ü			1						
				P			1						Testat Praktikum



	Modul	CP	Veranstaltung	Art	Prüf	1	2	3	4	5	6	7	modulspezifische Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung
P2	<b>Digitaltechnik 1</b>	5		V	MP		2						
				Ü			2						
				P			1						Testat Praktikum
A3 A	<b>Automatisierungstechnik 1</b>	5		V	MP			2					
				Ü				2					
				P				2					Testat Praktikum
B3	<b>Elektronik</b>	5		V	MP			2					
				Ü				2					
				P				1					Testat Praktikum
C3	<b>Grundlagen dynamischer Systeme</b>	5		V	MP			3					
				Ü				2					
				P				1					Testat Praktikum
D3	<b>Wahlpflichtfach 1</b>	5		V/Ü/P	MP			4					siehe Modulbeschreibungen
E3	<b>Mikrocomputer</b>	5		V	MP			2					
				Ü				2					
				P				1					Testat Praktikum
P3	<b>Projekt 1, Projektmanagement</b>	5	Projektmanagement	V	LN			1					Testat (Test)
			Projekt 1	Pro				3					
A4 A	<b>Automatisierungstechnik 2</b>	5		V	MP				2				
				Ü					2				
				P					2				Testat Praktikum
B4 A	<b>Prozessmesstechnik</b>	5		V	MP				2				
				Ü					2				
				P					1				Testat Praktikum
C4 A	<b>Regelungstechnik</b>	5		V	MP				2				
				Ü					2				
				P					1				Testat Praktikum
D4 A	<b>Maschinenbau</b>	5		V	MP				2				
				Ü					2				
E4	<b>Englisch 1</b>	2,5		Ü	MP				2				
E4	<b>Wahlfach EN 1</b>	2,5		V/Ü	LN				2				s. Modulbeschreibungen
P4	<b>Projekt 2</b>	5		Pro	LN				3				

	Modul	CP	Veranstaltung	Art	Prüf	1	2	3	4	5	6	7	modulspezifische Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung
PS	<b>Praxissemester oder Auslandsstudiensemester</b>	30		PS	LN								Siehe § 20 bzw. § 21 BPO-A
A6 A	<b>Elektrische Maschinen</b>	5		V	MP						2		siehe § 19 Abs. 4 BPO-A
				Ü							2		
				P							1		Testat Praktikum
B6 A	<b>Leistungselektronik</b>	5		V	MP						2		siehe § 19 Abs. 4 BPO-A
				Ü							2		
				P							1		Testat Praktikum
C6 A	<b>Energie- und Verfahrenstechnik</b>	5		V/Ü	MP						4		siehe § 19 Abs. 4 BPO-A
				P							1		Testat Praktikum
D6	<b>Wahlpflichtfach 2</b>	5		V/Ü/P	MP						4		s. Modulbeschreibungen
E6	<b>Englisch 2</b>	2,5		Ü	MP						2		
E6	<b>Wahlfach EN 2</b>	2,5		V/Ü	LN						2		s. Modulbeschreibungen
P6	<b>EMV / EMVU</b>	5		V	MP						1		siehe § 19 Abs. 4 BPO-A
				Ü							2		
				P							1		Testat Praktikum
A7	<b>Studium Generale</b>	5	Interdisziplin. Wahlfach 1	Ü	LN							2	s. Modulbeschreibungen
			Interdisziplin. Wahlfach 2	Ü	LN							2	s. Modulbeschreibungen
B7	<b>Methodentraining</b>	5		S	LN							3	
C7	<b>Praktische Arbeit zur Bachelor-Thesis</b>	5		S	LN							1	
	<b>Bachelor-Thesis, Kolloquium</b>	15										1	Siehe § 23 bzw. § 26 BPO-A
	Stand: Mai 2017	210				35	35	30	27		27	9	
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 ELEKTRONISCHE SYSTEME**

	Modul	CP	Veranstaltung	Art	Prüf	1	2	3	4	5	6	7	modulspezifische Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung
A1	<b>Ingenieurmathematik 1</b>	5		V	MP	3							
				Ü		3							
				MÜ		2							
B1	<b>Werkstoffe</b>	5		V	MP	2							
				Ü		2							
				P		1							Testat Praktikum
C1	<b>Grundlagen der Elektrotechnik 1</b>	5		V	MP	2							
				Ü		2							
				MÜ		2							
D1	<b>Informatik 1</b>	5		V	MP	3							
				P		2							Testat Praktikum
				MÜ		1							
E1	<b>Energieeffizienz und Erneuerbare Energien</b>	5		V	MP	2							
				Ü		2							
P1	<b>Anleitung zum ingenieurwissenschaftlichen Arbeiten</b>	5	Anleit. ing.-wiss. Arbeiten	V	TLN	1							
			Starterprojekt	Pro		2							
			Elektr. Schaltungstechnik	Ü	TLN	2							
A2	<b>Ingenieurmathematik 2</b>	5		V	MP		3						
				Ü			3						
				MÜ			2						
B2	<b>Physik</b>	5		V	MP		2						
				Ü			2						
				MÜ			2						
				P			1						Testat Praktikum
C2	<b>Grundlagen der Elektrotechnik 2</b>	5		V	MP		2						
				Ü			2						
				MÜ			2						
D2	<b>Informatik 2</b>	5		V	MP		3						
				P			1						Testat Praktikum
				MÜ			1						
E2	<b>Elektrische Messtechnik</b>	5		V	MP		2						
				Ü			1						
				P			1						Testat Praktikum

	Modul	CP	Veranstaltung	Art	Prüf	1	2	3	4	5	6	7	modulspezifische Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung
P2	Digitaltechnik 1	5		V	MP		2						
				Ü			2						
				P			1						Testat Praktikum
A3 E	Signalübertragung	5		V	MP			2					
				Ü				2					
				P				2					Testat Praktikum
B3	Elektronik	5		V	MP			2					
				Ü				2					
				P				1					Testat Praktikum
C3	Grundlagen dynamischer Systeme	5		V	MP			3					
				Ü				2					
				P				1					Testat Praktikum
D3	Wahlpflichtfach 1	5		V/Ü/P	MP			4					s. Modulbeschreibungen
E3	Mikrocomputer	5		V	MP			2					
				Ü				2					
				P				1					Testat Praktikum
P3	Projekt 1, Projektmanagement	5	Projektmanagement	V	LN			1					Testat (Test)
			Projekt 1	Pro				3					
A4 E	Hochfrequenztechnik	5		V	MP				2				
				Ü					2				
				P					1				Testat Praktikum
B4 E	Design elektronischer Schaltungen	5		V	MP				2				
				Ü					2				
				P					1				Testat Praktikum
C4 E	Analoge und digitale Signalverarbeitung	5		V	MP				2				
				Ü					2				
				P					1				Testat Praktikum
D4 E	Digitaltechnik 2	5		V/Ü	MP				3				
				P					1				Testat Praktikum
E4	Englisch 1	2,5		Ü	MP				2				
E4	Wahlfach EN 1	2,5		V/Ü	LN				2				s. Modulbeschreibungen
P4	Projekt 2	5		Pro	LN				3				

	Modul	CP	Veranstaltung	Art	Prüf	1	2	3	4	5	6	7	modulspezifische Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung
PS	<b>Praxissemester oder Auslandsstudiensemester</b>	30		PS	LN								Siehe § 20 bzw. § 21 BPO-A
A6 E	<b>Netzwerktechnik</b>	5		V/Ü	MP						4		siehe § 19 Abs. 4 BPO-A
				P							1		Testat Praktikum
B6 E	<b>Embedded Systems</b>	5		V	MP						2		siehe § 19 Abs. 4 BPO-A
				Ü							2		
				P							1		Testat Praktikum
C6 E	<b>Optoelektronik und Displays</b>	5		V	MP						2		siehe § 19 Abs. 4 BPO-A
				Ü							2		
				P							2		Testat Praktikum
D6	<b>Wahlpflichtfach 2</b>	5		V/Ü/P	MP						4		s. Modulbeschreibungen
E6	<b>Englisch 2</b>	2,5		Ü	MP						2		
E6	<b>Wahlfach EN 2</b>	2,5		V/Ü	LN						2		s. Modulbeschreibungen
P6	<b>EMV / EMVU</b>	5		V	MP						1		siehe § 19 Abs. 4 BPO-A
				Ü							2		
				P							1		Testat Praktikum
A7	<b>Studium Generale</b>	5	Interdisziplin. Wahlfach 1	Ü	LN							2	s. Modulbeschreibungen
			Interdisziplin. Wahlfach 2	Ü	LN							2	s. Modulbeschreibungen
B7	<b>Methodentraining</b>	5		S	LN							3	
C7	<b>Praktische Arbeit zur Bachelor-Thesis</b>	5			LN							1	
	<b>Bachelor-Thesis, Kolloquium</b>	15										1	Siehe § 23 bzw. § 26 BPO-A
	Stand: Mai 2017	210				35	35	30	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
ET A1		150 h	5 CP	1. Semester	jedes WS	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung Übung Modulbezogene Übung	<b>Kontaktzeit</b> 3 SWS / 36 h 3 SWS / 36 h 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> insgesamt 54 h		<b>Gruppengröße</b> 100 50 75	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Aufbauend auf dem Stoff des Vorkurses (Logik, Mengenlehre, Grundrechenarten, Potenzen, Wurzeln, Logarithmen, Gleichungen, Ungleichungen) vermittelt die Veranstaltung grundlegende Kenntnisse der Ingenieurmathematik. Aufbauend auf diesen Grundlagen sind die Studierenden anschließend sicher im Umgang mit Formeln, Gleichungen und Funktionen.					
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Funktionen</li><li>• Grenzwerte und Stetigkeit</li><li>• Differentialrechnung</li><li>• Integralrechnung</li></ul>					
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen.  In der Vorlesung wird der Stoff unter Zuhilfenahme von Anwendungsbeispielen präsentiert.  Anschließend haben die Studierenden im Schnitt eine Woche Zeit, die Übungsaufgaben selbstständig zu bearbeiten. In den Übungen werden anhand der Lösungen der Studierenden die Musterlösungen erarbeitet. Die Übungen finden zum Teil als Blockveranstaltung statt.					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen für das Modul</b> inhaltlich: Kenntnisse des Stoffs aus dem Vorkurs					
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b> Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur)					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik					
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Dipl.-Math. Roberta Hodel (Modulbeauftragte)					
11	<b>Sonstige Informationen</b> Literatur zur Veranstaltung [Kommentierung in Klammern] <ul style="list-style-type: none"><li>• Fetzner, A., Fränkel, H.: Mathematik (Band 1 und 2), Springer Verlag [Gibt den roten Faden der Vorlesung wieder, nicht einfach zu lesen]</li><li>• Papula, L.: Mathematik für Ingenieure (Band 1 und 2), Viewegs Fachbücher der Technik [Einfach aufgebaut, gute Erläuterungen, Ü-aufgaben mit Lösungen]</li><li>• Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Klausur- und Übungsaufgaben Viewegs Fachbücher der Technik [Aufgabensammlung mit Lösungen]</li><li>• Kusch, L.: Mathematik, Cornelsen Verlag Band 1: Arithmetik und Algebra Band 2: Geometrie und Trigonometrie Band 3: Differentialrechnung Band 4: Integralrechnung [zu jedem Band gibt es eine Aufgabensammlung mit Lösungen; sehr ausführlich, einfach erläutert, viele Aufgaben mit vollständig gerechneten Lösungen]</li><li>• Rießinger, T.: Mathematik für Ingenieure, Springer Verlag [viele Beispiele vom Typ: wozu braucht man das?]</li><li>• Rießinger, T.: Übungsaufgaben zur Mathematik für Ingenieure, Springer Verlag [ähnlich wie Kusch, aber viel weniger Aufgaben]</li><li>• Stingl, P.: Mathematik für Fachhochschulen, Hanser Verlag</li></ul>					

B1 Werkstoffe						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
ET B1		150 h	5 CP	1. Semester	jedes WS	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung Übung Praktikum		<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h 1 SWS / 12 h	<b>Selbststudium</b> 36 h 36 h 18 h	<b>Gruppengröße</b> 100 50 12	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden lernen anhand von elektrotechnischen Anwendungen und Fertigungsprozessen die Hauptgruppen der Werkstoffe, Ziele von Werkstoffneuentwicklungen sowie grundlegende Fachbegriffe und experimentelle Methoden der Werkstoffkunde kennen. Außerdem untersuchen Sie die Zusammenhänge zwischen atomarem und mikroskopischem Aufbau und elektrischen, magnetischen, thermophysikalischen und mechanischen Eigenschaften von Werkstoffen.  Die Studierenden machen sich mit verschiedenen experimentellen Verfahren der Werkstoffcharakterisierung und Werkstoffprüfung sowie digitalen Werkstoffdatenbanken vertraut. Das Fach Werkstoffe bietet zusätzlich einen ersten Einblick in moderne computergestützte Methoden der Modellierung und Simulation von Werkstoffeigenschaften und geht u.a. auf ökologische und ökonomische Aspekte der Werkstoffauswahl ein.					
3	<b>Inhalte</b> <b>Vorlesung/Übung:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ziele von Werkstoffneuentwicklungen und Anwendungsbeispiele</li><li>• Aufbau von Materie, chemische Bindungen und Werkstoffhauptgruppen</li><li>• Ordnungszustände, Gitterstrukturen von Kristallen und Gitterfehler</li><li>• Phasendiagramme von Legierungen</li><li>• Elektrische, thermophysikalische, magnetische und mechanische Werkstoffeigenschaften</li><li>• Nichteisenmetalle, Halbleiter, keramische Werkstoffe und Eisenbasiswerkstoffe</li></ul> <b>Praktikum:</b> Experimentelle Verfahren der Werkstoffprüfung- und Charakterisierung sowie digitale Methoden zu relevanten Werkstoffeigenschaften, beispielsweise <ul style="list-style-type: none"><li>• Mikroskopische Verfahren der Werkstoffcharakterisierung</li><li>• Digitale Bewertung technologischer, ökologischer und wirtschaftlicher Aspekte der Werkstoffauswahl anhand von Anwendungsbeispielen</li><li>• Mechanisch-technologische Prüfverfahren</li></ul>					
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden integrierten Übungen und Praktikum					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen für das Modul</b> Keine					
6	<b>Prüfungsformen:</b> Praktikumstestat (Protokoll bzw. Abschlusspräsentation der Praktikumsversuche) als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung  Eine mündliche oder schriftliche Modulprüfung (Klausur)					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur ist das Praktikumstestat; dies umfasst <ul style="list-style-type: none"><li>• die überprüfte Vorbereitung auf das Praktikum;</li><li>• die erfolgreiche Durchführung der Praktikumsversuche;</li><li>• die erfolgreiche Erstellung des Praktikumsprotokolls bzw. der Abschlusspräsentation.</li></ul> Bestehen der Modulprüfung					

<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Corinna Thomser (Modulbeauftragte)
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Empfohlene Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manfred Merkel und Karl-Heinz Thomas: „Taschenbuch der Werkstoffe“, 7. verbesserte Auflage, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 2008.</li> <li>• 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.</li> <li>• Ellen Ivers-Tiffée und Waldemar von Münch: „Werkstoffe der Elektrotechnik“, 10. Auflage, Teubner Verlag Wiesbaden, 2007.</li> <li>• Rainer Schwab: „Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung für Dummies“, 2. erweiterte Auflage, WILEY-VCH Verlag Weinheim, 2016.</li> <li>• Hermann Schumann: „Metallographie“, 13. neu bearbeitete Auflage, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Stuttgart, 1991.</li> <li>• Volker Läßle, Catrin Kammer und Leif Steuernagel: „Werkstofftechnik Maschinenbau“, 6. aktualisierte Auflage, Verlag Europa-Lehrmittel, 2017.</li> <li>• Günter Gottstein: „Physikalische Grundlagen der Materialkunde“, 3. Auflage, Springer-Verlag, 2007.</li> </ul>



C1 Grundlagen der Elektrotechnik 1					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
ET C1	150 h	5 CP	1. Semester	WS	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung Übung Modulbezogene Übung	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> insgesamt 78 h	<b>Gruppengröße</b> 100 50 100	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Im ersten Teil der Lehrveranstaltung erlangen die Studierenden die grundlegenden Kenntnisse der Gleichstrom- und anschließend der Wechselstromtechnik. Aus der Kenntnis des Verhaltens der Grundelemente Strom- und Spannungsquelle, Widerstand, Kondensator und Spule sowie der Kirchhoff'schen Gleichungen und daraus abgeleiteter Verfahren können die Studierenden Netzwerke für Gleich- und periodische Wechselgrößen analysieren. Die U/I-Kennlinie ist bekannt und kann genutzt werden, um den Arbeitspunkt – gegebenenfalls mit einem nichtlinearen Bauelement – zu bestimmen.  Die komplexe Wechselstromrechnung ist bekannt und kann genutzt werden, um das Verhalten von Netzwerken mittels Kenngrößen (z.B. Güte, Bandbreite) und Diagrammen (z.B. Zeigerdiagramm) zu charakterisieren.				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Gleichstromtechnik<ul style="list-style-type: none"><li>Spannung, Strom und Stromkreis</li><li>Widerstand, ideale und reale Spannungs- und Stromquelle</li><li>Ohm'sches Gesetz und die Kirchhoff'schen Sätze</li><li>Widerstandsnetzwerke mit (gesteuerten Quellen) und deren Analyse</li><li>Ersatzspannungs- und Ersatzstromquelle, U/I Kennlinie und Arbeitspunkt</li></ul></li><li>Wechselstromtechnik<ul style="list-style-type: none"><li>Elemente des Wechselstromkreises (Quelle, ohmscher Widerstand, Induktivität, Kapazität)</li><li>Wechselstromrechnung mit komplexen Zahlen, symbolische Rechnung</li><li>Schein-, Wirk- und Blindleistung</li><li>Zeigerdiagramm und ansatzweise Ortskurve</li><li>Schwingkreise</li><li>Blindstromkompensation</li></ul></li></ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen.				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen für das Modul</b> inhaltlich: Kenntnisse der Ingenieurmathematik aus dem parallel laufenden Modul A1				
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b> Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Elektrotechnik				
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Jürgen Apfelbeck (Modulbeauftragter)				
11	<b>Literatur</b> Vorlesungsbegleitendes Lehrbuch: <ul style="list-style-type: none"><li>Hagmann, G.: „Grundlagen der Elektrotechnik“, AULA-Verlag.</li></ul> Ergänzende Übungsaufgaben: <ul style="list-style-type: none"><li>Hagmann, G.: „Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik“, AULA-Verlag.</li><li>Lindner, H.: „Elektro-Aufgaben“, Band 1, Fachbuchverlag Leipzig.</li></ul> Elektronisch verfügbare Lehrbücher <ul style="list-style-type: none"><li>Steffen, H.; Bausch, H.: „Elektrotechnik Grundlagen“, Springer</li><li>Paul, Steffen: „Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik“ Band 1 und 2, Springer</li></ul> Als weitere Lehrbücher eignen sich u.a. <ul style="list-style-type: none"><li>Albach, M.: „Elektrotechnik“, Pearson-Studium</li><li>Clausert, H., Wiesemann, G. et.al.: „Grundgebiete der Elektrotechnik“, Band 1 und 2, Oldenbourg-Verlag</li><li>Frohne, Löcherer, Müller, Harriehausen, Schwarzenau: „Moeller Grundlagen der Elektrotechnik“, Vieweg-Teubner-Verlag</li><li>Nerreter, W.: „Grundlagen der Elektrotechnik“, Fachbuchverlag Leipzig im Carl-Hanser-Verlag</li></ul>				

D1 Informatik 1					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
ET D1	150 h	5 CP	1. Semester	WS	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung Praktikum Modulbezogene Übung	<b>Kontaktzeit</b> 3 SWS / 36 h 2 SWS / 24 h 1 SWS / 12 h	<b>Selbststudium</b>  Insges. 78 h	<b>Gruppengröße</b> 100 25 50	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden erlernen praktische Kompetenz beim Konzipieren von Problemlösungen mit Hilfe informations-technischer Methoden und deren Realisierung in einer praxisgerechten Programmiersprache (zur Zeit C, etwas Java). Die Studierenden lernen die wesentlichen Basisbestandteile einer Programmiersprache kennen und werden in die Bedienung einer Software-Entwicklungsumgebung eingeführt. Die Studierenden sind danach imstande, einfache Probleme zu analysieren und eine systematische Lösung zu implementieren, die sich an modernen Programmierparadigmen orientiert.				
3	<b>Inhalte</b> Allgemeine Grundlagen der Informatik <ul style="list-style-type: none"><li>Grundlagen der Programmierung (Wie entsteht ein Programm/Von der Aufgabe zum Lösungsansatz)</li><li>Informationsdarstellung im Rechner, Hardware- und Software-Aufbau von Computern</li><li>Algorithmen, Grundlagen und Beispiele (Sortieren und Suchen)</li><li>Prinzipien der Informatik Rekursion/Iteration</li></ul> Programmierprache C <ul style="list-style-type: none"><li>Elementare Datentypen</li><li>Kontrollstrukturen</li><li>Funktionen</li><li>Adressen und Zeiger</li><li>Felder (eindimensional)</li></ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit Praktikum, Modulbezogene Übung in den Projektwochen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen für das Modul</b> keine				
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b> Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Praktikumstestat als Zulassungsvoraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung. Bestehen der Modulprüfung.				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik				
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Irene Rothe (Modulbeauftragte)				
11	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturhinweise zur Lehrveranstaltung: <ul style="list-style-type: none"><li>Kernighan/Ritchie: Programmieren in C, Hanser Verlag 1990</li><li>Zeiner: Programmieren lernen mit C, Hanser Verlag 1998</li><li>Prinz, Kirch-Prinz: C – Einführung und professionelle Anwendung, mitp-Verlag 2005</li><li>Kirch / Prinz C – Lernen und professionell anwenden - Kirch / Prinz, Taschenbuch, 2013</li><li>Gumm, Sommer, (2009), Einführung in die Informatik, 8. Auflage, Oldenburg Verlag, München</li><li>Jürgen Wolf: „C-Programmierung“, Markt + Technik Verlag, 2009</li><li>Simon Singh: „Geheime Botschaften“</li><li>Jens Gallenbacher: „Abenteuer Informatik“</li></ul>				

E1 Energieeffizienz und Erneuerbare Energien					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
ET E1	150 h	5 CP	1. Semester	WS	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung Übung	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> Insgesamt 102 h	<b>Gruppengröße</b> 100 50	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> 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	<b>Inhalte</b> Grundlagen der Energiewandlung <ul style="list-style-type: none"><li>• Arbeit, Leistung und Energiemenge; technische Energieformen</li><li>• Energieverbrauch und Ressourcen</li><li>• Bilanzierung energetischer Systeme, Wirkungsgrade</li></ul> Konventionelle Kraftwerktechnik <ul style="list-style-type: none"><li>• Beispiele fossiler und nuklearer Kraftwerke</li><li>• CO2-Emissionen und Klimawandel</li></ul> Energieversorgung mit Erneuerbaren Energien <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen Erneuerbarer Energien, Energetische Amortisation, Erntefaktor, Zubau und Potentiale</li><li>• Photovoltaik: Funktion kristalliner Solarzellen und Module, Systemtechnik, Ertragsabschätzung</li><li>• Windenergie: Widerstands- und Auftriebsläufer, Onshore und Offshore Windparks</li><li>• Wasserkraft: Laufwasserkraftwerke, Speicherkraftwerke, Pumpspeicher</li><li>• Solarthermie: Grundlagen der Wärmeübertragung, Anlagenauslegung, Wärmespeicher</li></ul> Energieeffizienz in Wohngebäuden <ul style="list-style-type: none"><li>• Baustandards, Niedrigenergiehäuser, Energieeffizienz-Plus Wohnhäuser</li><li>• Energieverbrauch im Baubestand und in Neubauten, Maßnahmen zur Strom- und Wärmeeinsparung</li></ul> U-Werte und Wärmebedarfsberechnung				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
6	<b>Prüfungsformen</b> Modulprüfung i.F. e. Klausur am Ende des Semesters				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen des Modulprüfung (Klausur)				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Elektrotechnik				
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Fabian Sommer (Modulbeauftragter)				
11	<b>Sonstige Informationen</b> 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				

<b>P1 Anleitung zum ingenieurwissenschaftlichen Arbeiten</b>					
<b>Kenn-Nr.</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Semester</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Dauer</b>
ET P1	150 h	5 CP	1. Semester	jedes WS	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung:</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gruppengröße</b>
	a) <b>Anleitung zum ingenieurwissenschaftlichen Arbeiten (AiWA)</b>	Vorlesung	1 SWS / 12 h	12 h	100
	b) <b>Starterprojekt</b>	Projekt/Praktikum	2 SWS / 24 h	30 h	20
	c) <b>Elektrische Schaltungstechnik</b>	Übung	2 SWS / 24 h	48 h	20
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <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) <b>Anleitung zum ingenieurwissenschaftlichen Arbeiten (AiWA):</b> 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) <b>Starterprojekt:</b> 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 imstande, 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) <b>Elektrische Schaltungstechnik</b> Die Studierenden erhalten eine praktische Einführung in die elektrische Schaltungstechnik. Nach erfolgreicher Durchführung des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende passive und aktive elektronische Bauelemente und deren Schaltsymbole zu erkennen</li> <li>- das Funktionsprinzip der Bauelemente zu benennen</li> <li>- Eckdaten aus Datenblättern zu erfassen</li> <li>- das Zusammenwirken der Bauteile in verschiedenen Schaltungen zu erläutern</li> <li>- einfache Schaltpläne zu lesen und am PC zu erstellen</li> <li>- Layouts für einfache elektronische Schaltungen (Boards) am PC zu erstellen</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <p>a) <b>Anleitung zum ingenieurwissenschaftlichen Arbeiten:</b> Vorlesungen zu Themen wie LEA, Wikipedia, Bibliothek, Lernen lernen, Projektpräsentationen u.ä.</p> <p>b) <b>Starterprojekt:</b> 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"> <li>• Bau und Programmierung eines Lego-Mindstorm-Roboters mit verschiedenen Aufgabenstellungen,</li> <li>• Entwicklung einer sogenannten Rube-Goldberg-Maschine mit dem Ziel, eine Aufgabe mittels der Darstellung möglichst vieler technisch-naturwissenschaftlicher Effekte zu lösen,</li> <li>• Entwicklung statisch tragfähiger Brücken mit limitiertem Materialeinsatz,</li> <li>• Entwicklung eines Robotergreifers</li> </ul> <p>c) <b>Elektrische Schaltungstechnik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau kleiner Schaltungen auf Steckbrettern</li> <li>- Erstellen von Schaltplänen und Platinenlayouts mit der Software Eagle.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> <p>Vorlesungen, Projekt/Praktikum, Übung</p>				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen für das Modul</b>				

	inhaltlich: Kenntnisse aus dem im gleichen Semester stattfindenden Modul „Informatik“
<b>6</b>	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b> a) freiwillige Teilnahme b) Starterprojekt: Teilleistungsnachweis in Form der Ausarbeitung (erfolgreicher Abschluss des Starterprojekts) c) Elektr. Schaltungstechnik: Teilleistungsnachweis in Form einer Klausur
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> - Bestandener Teilleistungsnachweis aus dem Starterprojekt - Bestandener Teilleistungsnachweis aus der Übung Elektrische Schaltungstechnik
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik. Das Starterprojekt ist ein interdisziplinäres Projekt zwischen allen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs.
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Unbenotetes Modul
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Elektrische Schaltungstechnik: Prof. Dr.-Ing. Ingo Groß Starterprojekt: Lehrende des Fachbereichs, Lehrbeauftragte Modulverantwortliche Gesamtmodul: Dipl.-Ing. (FH) Sandra Himmel
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> 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
ET A 2		150 h	5 CP	2. Semester	SoSe	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung Übung Modulbezogene Übung		<b>Kontaktzeit</b> 3 SWS / 36 h 3 SWS / 36 h 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> insgesamt 54 h		<b>Gruppengröße</b> 100 50 75
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse der linearen Algebra und machen erste Erfahrungen mit Differentialgleichungen. Sie sind anschließend in der Lage, sich selbstständig weitere Gebiete der angewandten Mathematik in den Ingenieurwissenschaften zu erschließen und entsprechende Literatur zu verstehen.					
3	<b>Inhalte</b> Aufbauend auf dem Stoff des Moduls Mathematik 1 vermittelt die Veranstaltung die Grundlagen der Ingenieurmathematik. <ul style="list-style-type: none"><li>• Komplexe Zahlen</li><li>• Vektoren</li><li>• Lineare Gleichungssysteme und Matrizen</li><li>• Reihen</li><li>• Differentialgleichungen</li></ul>					
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen. In der Vorlesung wird der Stoff unter Zuhilfenahme von Anwendungsbeispielen präsentiert. Ein Teil der Vorlesung findet als Blockveranstaltung statt. Anschließend haben die Studierenden im Schnitt eine Woche Zeit, die Übungsaufgaben selbstständig zu bearbeiten. In den Übungen werden anhand der Lösungen der Studierenden die Musterlösungen erarbeitet.					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen für das Modul</b> inhaltlich: Kenntnisse des Stoffs aus dem Modul Mathematik 1					
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b> Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur)					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik					
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Dipl.-Math. Roberta Hodel (Modulbeauftragte)					
11	<b>Sonstige Informationen</b> Literatur zur Veranstaltung [Kommentierung in Klammern] <ul style="list-style-type: none"><li>• Fetzer, A., Fränkel, H.: Mathematik (Band 1 und 2), Springer Verlag [Gibt den roten Faden der Vorlesung wieder, nicht einfach zu lesen]</li><li>• Papula, L.: Mathematik für Ingenieure (Band 1 und 2), Viewegs Fachbücher der Technik [Einfach aufgebaut, gute Erläuterungen, Ü-aufgaben mit Lösungen]</li><li>• Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Klausur- und Übungsaufgaben Viewegs Fachbücher der Technik [Aufgabensammlung mit Lösungen]</li><li>• Kusch, L.: Mathematik, Cornelsen Verlag Band 1: Arithmetik und Algebra Band 2: Geometrie und Trigonometrie Band 3: Differentialrechnung Band 4: Integralrechnung [zu jedem Band gibt es eine Aufgabensammlung mit Lösungen; sehr ausführlich, einfach erläutert, viele Aufgaben mit vollständig gerechneten Lösungen]</li><li>• Rießinger, T.: Mathematik für Ingenieure, Springer Verlag [viele Beispiele vom Typ: wozu braucht man das?]</li><li>• Rießinger, T.: Übungsaufgaben zur Mathematik für Ingenieure, Springer Verlag [ähnlich wie Kusch, aber viel weniger Aufgaben]</li><li>• Stingl, P.: Mathematik für Fachhochschulen, Hanser Verlag</li></ul>					

B2 Physik						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
ET B 2		150 h	5 CP	2. Semester	SoSe	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung Übung Modulbezogene Übung Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h 1 SWS / 12 h	<b>Selbststudium</b> insgesamt 66 h	<b>Gruppengröße</b> 150 50 150 20		
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> 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, eigene Experimente vorzubereiten, zu dokumentieren und die Ergebnisse kritisch zu beurteilen.					
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung: Überblick über die Teilgebiete der Physik, Größen und Maßeinheiten;</li><li>• Mechanik: Kinematik, Dynamik, Drehbewegungen, Schwingungen;</li><li>• Wärmelehre: Temperatur, thermische Ausdehnung, ideales Gasgesetz, Wärme als Energieform, Hauptsätze der Wärmelehre, ideale Kreisprozesse</li><li>• Optik: Geometrische Optik, optische Instrumente</li></ul>					
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesungen mit begleitenden Übungen; Modulbezogene Übung mit höherem Selbstlernanteil (findet in den Projektwochen statt); Labor-Praktikum (Versuchsvorbereitung und Anfertigung des Praktikumsprotokolls im Selbststudium)					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen für das Modul</b> inhaltlich:           Kenntnisse in Physik auf dem Niveau der Fachhochschulreife Kenntnisse des Lehrstoffs aus dem Modul Mathematik 1					
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b> Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur) am Ende des Semesters					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Praktikumstestat als Zulassungsvoraussetzung für die schriftliche Modulprüfung. Bestehen der Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik Gemeinsames Modul mit dem Bachelor Nachhaltige Ingenieurwissenschaft (Modul NI E2)					
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Vorlesungen/Übungen: Prof. Dr. Uwe Brummund (Modulbeauftragter), Praktika: Dipl.-Physikingenieur Oliver Volke					
11	<b>Sonstige Informationen</b> 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"><li>- Hering, Ekbert; Martin, Rolf; Stohrer, Martin: Physik für Ingenieure. 10. Aufl. Berlin: Springer 2007.</li><li>- Lindner, Helmut: Physik für Ingenieure. 18. Aufl. München: Fachbuchverlag Leipzig im Hanser-Verlag 2010.</li><li>- Kuypers, Friedhelm: Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler/1. 2. Aufl. Weinheim: Wiley-VCH 2002</li><li>- Tipler, Paul Allen; Mosca, Gene: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure. 6. dt. Aufl. Heidelberg: Spektrum Akad. Verlag 2009.</li><li>- Halliday, David; Resnick, Robert; Walker, Jearl, Koch, Stephan W.: Halliday Physik. Weinheim: Wiley-VCH 2009.</li><li>- Pitka, Rudolf: Physik. Der Grundkurs. 3. Aufl. Frankfurt am Main: Deutsch 2005.</li><li>- Oppen, Gebhard von; Melchert, Frank: Physik für Ingenieure. Von der klassischen Mechanik zu den Quantengasen. München: Pearson-Studium 2005.</li><li>- Walcher, Wilhelm: Praktikum der Physik. 9. Aufl. Wiesbaden: Teubner 2006.</li></ul> Weitere Literaturhinweise werden in der Vorlesung bekannt gegeben.  Arbeitsfolien für die Vorlesung, Übungsaufgaben und Praktikumsanleitungen werden im Intranet bzw. der eLearning-Plattform der Hochschule zur Verfügung gestellt.					

C2 Grundlagen der Elektrotechnik 2					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
ET C2	150 h	5 CP	2. Semester	SoSe	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung Übung Modulbezogene Übung	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> insgesamt 78 h	<b>Gruppengröße</b> 100 50 100	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Im Anschluss an das Modul Grundlagen der Elektrotechnik 1 erweitern die Studierenden die Betrachtungen auf den Drehstrom und die Berechnung von Transformatoren. Sie werden dadurch befähigt, ein- und dreiphasig gespeiste Wechselstromnetze bestehend aus ohmschen Widerständen, Induktivitäten und Kapazitäten zu berechnen, d.h. Ströme, Spannungen und Leistungen in diesen zu bestimmen.  Nach der Bearbeitung des Themenbereichs Elektro- und Magnetostatik sind die Studierenden in der Lage, für Anordnungen von elektrischen Ladungen beziehungsweise Strömen die resultierenden elektrischen und magnetischen Felder zu berechnen. Kräfte auf stromdurchflossene Leiter können ebenso berechnet werden wie magnetische Kreise.				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wechselstromtechnik<ul style="list-style-type: none"><li>○ Drehstrom (Definitionen, Kenngrößen, Verkettung)</li><li>○ Der Transformator: Einsatzgebiete, Ersatzschaltbild idealer und realer Transformator</li><li>○ Übertragungsfunktion und Bode-Diagramm</li></ul></li><li>• Einfache Ausgleichsvorgänge mit einem oder zwei Energiespeichern</li><li>• Elektrische und magnetische Felder<ul style="list-style-type: none"><li>○ Das elektrostatische Feld<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Feldstärke, Potential und Fluss</li><li>▪ Feld von Punkt und Linienladungen</li><li>▪ Spiegelungsprinzip</li><li>▪ Geschichtete Dielektrika</li><li>▪ Kapazität</li></ul></li><li>○ Das magnetostatische Feld<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Begriffe des magnetostatischen Feldes</li><li>▪ Feld eines Linienleiters</li><li>▪ Materialien mit unterschiedlicher Permeabilität</li><li>▪ Der magnetische Kreis</li><li>▪ Induktivität</li></ul></li></ul></li></ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen.				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen für das Modul</b> inhaltlich: Lehrstoff der Module Grundlagen der Elektrotechnik 1 sowie Mathematik 1 und 2 (begleitend).				
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b> Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik				
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Jürgen Apfelbeck (Modulbeauftragter)				



11	<b>Literatur</b>  Vorlesungsbegleitendes Lehrbuch: <ul style="list-style-type: none"><li>• Hagmann, G.: „Grundlagen der Elektrotechnik“, AULA-Verlag.</li></ul> Ergänzende Übungsaufgaben: <ul style="list-style-type: none"><li>• Hagmann, G.: „Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik“, AULA-Verlag.</li><li>• Lindner, H.: „Elektro-Aufgaben“, Band 1, Fachbuchverlag Leipzig.</li></ul> Elektronisch verfügbare Lehrbücher <ul style="list-style-type: none"><li>• Steffen, H.; Bausch, H.: „Elektrotechnik Grundlagen“, Springer</li><li>• Paul, Steffen: „Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik“ Band 1 und 2, Springer</li></ul> Als weitere Lehrbücher eignen sich u.a. <ul style="list-style-type: none"><li>• Albach, M.: „Elektrotechnik“, Pearson-Studium</li><li>• Clausert, H., Wiesemann, G. et.al.: „Grundgebiete der Elektrotechnik“, Band 1 und 2, Oldenbourg-Verlag</li><li>• Frohne, Löcherer, Müller, Harriehausen, Schwarzenau: „Moeller Grundlagen der Elektrotechnik“, Vieweg-Teubner-Verlag</li><li>• Nerreter, W. „Grundlagen der Elektrotechnik“, Fachbuchverlag Leipzig im Carl-Hanser-Verlag</li></ul>
----	---

D2 Informatik 2					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
ET D2	150 h	5 CP	2. Semester	SoSe	2 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung Praktikum Modulbezogene Übung	<b>Kontaktzeit</b> 3 SWS / 36 h 1 SWS / 12 h 1 SWS / 12 h	<b>Selbststudium</b> Insges. 90 h	<b>Gruppengröße</b> 100 25 50	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Veranstaltung vermittelt praktische Kompetenz beim Konzipieren von Problemlösungen mit Hilfe informationstechnischer Methoden und deren Realisierung in einer praxisgerechten Programmiersprache (C). Die Studierenden sind danach in der Lage einfache und komplexe Algorithmen zu analysieren, zu bewerten und in der Programmiersprache C zu implementieren. Dabei entwickeln sie der Problemstruktur angepasste komplexe Datentypen. Sie sind in der Lage Software-Projekte anhand der eingeführten Prinzipien der Software-Entwicklung erfolgreich durchzuführen.				
3	<b>Inhalte</b> Allgemeine Grundlagen der Informatik <ul style="list-style-type: none"><li>• OO-Programmierung vs. Prozedurale Programmierung</li><li>- Effizienz von Algorithmen (Zeitmessung, Algorithmischer Aufwand)</li><li>• Anwendungsbeispiel: Kryptografie (Geschichte, verschiedene Techniken bis zu Public-Key, RSA und Quantenkryptografie)</li></ul> Programmierprache C <ul style="list-style-type: none"><li>• Zeiger auf Zeiger, Felder von Zeigern</li><li>• Felder (mehrdimensional) und Strings</li><li>• Speicherklassen und Speicherverwaltung</li><li>• Strukturierte Datentypen</li><li>• Listen als abschließendes Beispiel für alle Programmier-Konstrukte in C</li></ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit Praktikum, Modulbezogene Übung in den Projektwochen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen für das Modul</b> inhaltlich: Kenntnisse des Moduls Informatik 1				
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b> Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>  Praktikumstestat als Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung.  Bestehen der Modulprüfung.				
8	<b>Verwendung des Moduls</b>  Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik				
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Irene Rothe (Modulbeauftragte)				
11	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturhinweise zur Lehrveranstaltung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Kernighan/Ritchie: Programmieren in C, Hanser Verlag 1990</li><li>• Zeiner: Programmieren lernen mit C, Hanser Verlag 1998</li><li>• Prinz, Kirch-Prinz: C – Einführung und professionelle Anwendung, mitp-Verlag 2005</li><li>• Kirch / Prinz C – Lernen und professionell anwenden - Kirch / Prinz, Taschenbuch, 2013</li><li>• Gumm, Sommer, (2009), Einführung in die Informatik, 8. Auflage, Oldenburg Verlag, München</li><li>• Jürgen Wolf: „C-Programmierung“, Markt + Technik Verlag, 2009</li><li>• Simon Singh: „Geheime Botschaften“</li><li>• Jens Gallenbacher: „Abenteuer Informatik“</li></ul>				

E2 Elektrische Messtechnik						
Kenn-Nr. ET E2		Workload 150 h	Credits 5 CP	Semester 2. Semester	Häufigkeit SoSe	Dauer 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung Übung Praktikum		<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS/ 24 h 1 SWS/ 12 h 1 SWS/ 12 h	<b>Selbststudium</b> insgesamt 102 h	<b>Gruppengröße</b> 100 50 18	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden haben sich grundlegende Kenntnisse auf dem vielschichtigen Gebiet der analogen und digitalen elektrischen Messtechnik erarbeitet.  Sie kennen die Messverfahren, den Aufbau und die Funktionsweise der Geräte zur Messung von elektrischen Gleich- und Wechselgrößen. Damit können die Studierenden auch in praktischer Anwendung Messungen mit dem Digital-Multimeter sowie dem Oszilloskop im Zeit- und Frequenzbereich durchführen, mit Messunsicherheiten umgehen sowie Messreihen statistisch auswerten.					
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Grundlegende Begriffe und Einheitensysteme der elektrischen Messtechnik und Aufbau von analogen und digitalen Messgeräten.</li><li>Betrachtung von Messabweichung, Messunsicherheiten und Fortpflanzung von Messunsicherheiten.</li><li>Messverfahren und Schaltungen zur Messung von Spannung, Strom und Widerstand bei Gleich- und Wechselgrößen.</li><li>Messverstärkerschaltungen mit Operationsverstärkern</li><li>Digitale Messtechnik, AD-Wandlung</li><li>Messen mit dem Oszilloskop und PC-Scope im Zeit- und Frequenzbereich</li></ul> Laborübungen: <ul style="list-style-type: none"><li>Einführung in Messgeräte und Laboreinrichtung</li><li>Messung von Gleichspannung, -strom und Widerstand</li><li>Messung von Wechsel- und Mischgrößen</li><li>Analog-Digital-Wandlung</li></ul>					
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitender Übung und Praktikum.					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen für das Modul</b> inhaltlich: Lehrstoff der Module Mathematik 1 und Grundlagen der Elektrotechnik 1					
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b> Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur).					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> – Praktikumstestat als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung. – Bestehen der Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Elektrotechnik					
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Ingo Groß (Modulbeauftragter) Prof. Dr. Volker Sommer (Laborpraktika)					
11	<b>Sonstige Informationen</b>  Literatur zur Veranstaltung (Auswahl): - Lerch, Reinhard: Elektrische Messtechnik. 6. neu bearb. Aufl. Berlin u.a.: Springer 2012. - Mühl, Thomas; Einführung in die elektrische Messtechnik. 4. aktualisierte und erweiterte Auflage. Vieweg + Teubner: 2014 - Schröder, Elmar: Elektrische Messtechnik. 9. neu bearb. Aufl. München: Hanser 2007. - Weichert, Norbert; Wülker, Michael: Messtechnik und Messdatenerfassung. München: Oldenbourg 2000. - Beerens, Antonius: 125 Versuche mit dem Oszilloskop. 14. durchgesehene Aufl. Heidelberg: Hüthig 2013.					

P2 Digitaltechnik 1						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
ET P2		150 h	5 CP	2. Semester	SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung:		Kontaktzeit	Selbststudium		Gruppengröße
	Vorlesung		2 SWS / 24 h	insges.		100
	Übung		2 SWS / 24 h			50
	Praktikum		1 SWS / 12 h	90h		16
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
	Die Studierenden verstehen die Grundlagen digitaler Schaltungen und können kombinatorische und sequenzielle Schaltungen entwerfen. Darüber hinaus können Sie grundlegende Schaltungskonzepte und Schaltungsstrukturen der Digitaltechnik einsetzen.					
	Sie lernen die Hardwarebeschreibungssprache VHDL kennen und können programmierbare digitale Schaltungen (FPGAs) mit VHDL entwerfen. Darüber hinaus erwerben sie grundlegende Problemlösungskompetenzen in der Verifikation digitaler Schaltungen, insbesondere durch Schaltungssimulation.					
3	Inhalte					
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Digitale Codierung von Informationen</li><li>• Kombinatorische und sequenzielle Schaltungen</li><li>• Schaltungsstrukturen</li><li>• Schaltungsentwurf mit VHDL</li><li>• Programmierbare Logik (FPGAs)</li><li>• Simulation digitaler Schaltungen mit VHDL</li></ul>					
4	Lehrformen					
	Vorlesung und Übung mit begleitendem Praktikum.					
5	Teilnahmevoraussetzungen für das Modul					
	inhaltlich:            Lehrstoff des Moduls Informatik 1					
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:					
	Eine Modulprüfung in Form der schriftlichen Prüfung (Klausur).					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten					
	<ul style="list-style-type: none"><li>– Praktikumstestat als Zulassungsvoraussetzung für die Modulprüfung.</li><li>– Bestehen der Modulprüfung.</li></ul>					
8	Verwendung des Moduls					
	Pflichtmodul in Bachelor-Studiengang Elektrotechnik.					
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote					
	Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende					
	Björn Flintrop, Dipl.-Informatiker (FH), M.Sc. Medieninformatik (Modulbeauftragter)					
11	Sonstige Informationen					
	Literatur zur Veranstaltung:					
	<ul style="list-style-type: none"><li>- W. Gehrke, M. Winzker, „Digitaltechnik“, Springer, 2022.</li></ul>					
	Verweise auf aktuelle Artikel aus Wissenschaft und Zeitschriften werden in der Veranstaltung gegeben.					

A3 A Automatisierungstechnik 1						
Kenn-Nr. ET A3 A		Workload 150 h	Credits 5 CP	Semester 3. Semester	Häufigkeit jedes WS	Dauer 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung Übung Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> insges. 78 h	<b>Gruppengröße</b> 100 50 25		
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Nach dem erfolgreichen Besuch der Veranstaltung besitzen die Studierenden die notwendigen Kompetenzen im Umgang mit der Hard- und Software von Steuerungstechnik (SPS), wie sie in der Automatisierung industrieller Prozesse aber auch in Energiegewinnungs- und Verteilungsanlagen eingesetzt wird.  Sie kennen die wesentlichen Grundlagen von Feldbussen und Netzwerken und sind in der Lage, einfache automatisierungstechnische Probleme selbständig zu lösen.					
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundbegriffe der Steuerungstechnik</li><li>• Programmieren von SPS nach DIN EN 61131-3 in FBS und Ablaufsprache AS</li><li>• Funktionsweise häufig in der Automation verwendeter Sensoren und Aktoren</li><li>• Aufbau von Automatisierungssystemen, wie CPU, IO-Komponenten, Feldbus- und Netzwerkkarten</li><li>• Funktionsweise von Feldbussen (PROFIBUS, CAN) , Ethernet und PROFINET</li></ul>					
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum. Im Praktikum wird die Programmierung von Automatisierungsrechnern nach DIN EN 61131-3 (Codesys) und Siemens TIA-Portal umgesetzt					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen für das Modul</b> inhaltlich: Lehrstoff der Module Grundlagen der Elektrotechnik 1+2 und Informatik 1+2					
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b> Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur)					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Praktikumstestat als Zulassungsvoraussetzung zur schriftlichen Modulprüfung.  Bestehen der Modulprüfung.					
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik, Vertiefungsrichtung Automatisierungstechnik Gemeinsames Modul mit dem Bachelor Nachhaltige Ingenieurwissenschaft (Modul NI E3).					
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Ingo Groß (Modulbeauftragter)					
11	<b>Sonstige Informationen</b> Für die Veranstaltung ist die Benutzung der folgenden Bücher hilfreich: <ul style="list-style-type: none"><li>• Becker, N.: Automatisierungstechnik, Vogel Verlag, Würzburg, 2. Aufl., 2014</li><li>• Becker, N.: Automatisierungstechnik 1, Wiss. Genossenschaft Südwestfalen, 2011</li><li>• Wellenreuther, G.; Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS, Vieweg, Braunschweig, 2005</li><li>• Seitz, M.: Speicherprogrammierbare Steuerungen, Fachbuchverlag Leipzig, München, 2008</li><li>• Reißweber, B.: Feldbussysteme; Oldenbourg, München, 2002</li><li>• John, K.H.; Tiegkamp, M.: SPS-Programmierung mit IEC 61131-3; Springer, Berlin, 2000</li><li>• Pignan, R; Metter, M.: Automatisieren mit PROFINET; Publicis, Erlangen, 2005</li><li>• Träger, D.H.; Volk, A.: LAN-Praxis lokaler Netze, Teubner, Stuttgart, 2002</li></ul>					

<b>A3 E Signalübertragung</b>					
<b>Kenn-Nr.</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Semester</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Dauer</b>
ET A3 E	150 h	5 CP	3. Semester	WS	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung Übung Praktikum		<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> insgesamt 78 h	<b>Gruppengröße</b> 50 50 16
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden können die Grundlagen der analogen und digitalen Signalübertragung über Leitungen und per Funk im Zeit- und Frequenzbereich erklären. Sie sind in der Lage, Übertragungsstrecken zu konzipieren und zu bewerten.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Signaltheorie Leitungstheorie Verlustbehaftete Leitungen Strukturierte Verkabelung und Kabeleigenschaften Signalübertragung in der Erdatmosphäre Bitfehlerraten und Taktsynchronisation Rauschen und Augendiagramme Leitungscodierung Analoge Modulationsverfahren				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum.				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen für das Modul</b>  inhaltlich: Lehrstoff der Module Grundlagen der Elektrotechnik 1+2				
<b>6</b>	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b>  Eine Modulprüfung in Form einer Klausur				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>  Praktikumstestat als Zulassungsvoraussetzung zur schriftlichen Modulprüfung.  Bestehen der Modulprüfung.				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b>  Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik, Vertiefungsrichtung Elektronische Systeme				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b>  Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b>  Prof. Dr.-Ing. Alejandro Valenzuela (Modulbeauftragter)				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>  Arbeitsfolien für die Vorlesung und Praktikumsanleitungen werden im Intranet zur Verfügung gestellt.  Empfohlene Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werner, Martin: Nachrichtentechnik. 8. Aufl. Wiesbaden: Vieweg 2017.</li> <li>• Weitere aktuelle Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.</li> </ul>				

B3 Elektronik					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
ET B3	150 h	5 CP	3. Semester	WS	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung Übung Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h 1 SWS / 12 h	<b>Selbststudium</b> insges. 90 h	<b>Gruppengröße</b> 100 50 18	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden können die elementaren Wirkmechanismen und Eigenschaften in Halbleitern und Halbleiterbauteilen erklären. Dazu können sie den Verlauf der Energiebänder, Raumladungen und Diffusionsströme von pn-Übergängen qualitativ konstruieren und sind in der Lage, den Einfluss der Dotierkonzentrationen im Bipolartransistor auf seine elektrotechnischen Eigenschaften zu bewerten. Sie können einfache lineare und nichtlineare Netzwerke berechnen. Sie können den Frequenzgang ein- und zweistufiger RLC-Filter sowohl qualitativ über eine Grobanalyse einschätzen als auch detailliert analytisch berechnen. Die Studierenden können das Verhalten von Dioden und Transistoren in Schaltungen analysieren und berechnen. Sie sind in der Lage das DC- und AC-Ersatzschaltbild von Transistorschaltungen zu entwickeln und wichtige Kenngrößen der Schaltungen zu berechnen. Die Studierenden können Schaltpläne in SPICE erstellen, Arbeitspunkte, Zeitverläufe, Frequenzgänge und Parametervariationen simulieren. Sie können einfache Diodenmodelle aus einer aufgenommenen Messreihe ableiten und daraus SPICE Simulationsmodelle erzeugen.				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Elektronische Bauteile in Aufbau, Wirkprinzip, Eigenschaften und Anwendungen:<ul style="list-style-type: none"><li>R,L,C- Filter</li><li>Dioden</li><li>Transistoren</li><li>Optoelektronische Bauelemente.</li></ul></li><li>Grundlagen der Halbleiter- und Mikroelektronik<ul style="list-style-type: none"><li>Eigenleitung und Störstellenleitung</li><li>pn-Übergang</li><li>Feld- und Diffusionsströme</li><li>Diodenkennlinie nach Shockley, Durchbruchmechanismen</li><li>Bändermodell (Diode und Bipolartransistor)</li></ul></li><li>Simulation analoger elektronischer Schaltungen mit SPICE. Syntax, Schaltplanerstellung, Arbeitspunkt, Transientenanalyse, AC-Analyse, Parametervariation, Erstellung von Bauteilmodellen.</li><li>Entwurf und Berechnung elektronischer Schaltungen, z.B. Gleichrichtung, Spannungs-Vervielfachung, Transistorverstärker-Grundschaltungen.</li><li>Praktikum: Simulation, Aufbau, Inbetriebnahme und Messungen an einfachen Elektronikschaltungen.</li></ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitender Übung und Praktikum.				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen für das Modul</b> inhaltlich: Lehrstoff der Module Grundlagen der Elektrotechnik 1+2, Werkstoffe, Elektrische Messtechnik				
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b> Eine mündliche oder schriftliche Modulprüfung.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Praktikumstestat als Zulassungsvoraussetzung für die Modulprüfung. Bestehen der Modulprüfung.				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Elektrotechnik				
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Robert Lange (Modulbeauftragter)				
11	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturhinweise: <ul style="list-style-type: none"><li>S. Goßner, „Grundlagen der Elektronik – Halbleiter, Bauelemente und Schaltungen“, Shaker Verlag (online: <a href="http://prof-gossner.eu/pdf/Gesamttext.pdf">http://prof-gossner.eu/pdf/Gesamttext.pdf</a>).</li><li>D. Zastrow: „Elektronik“, Vieweg + Teubner</li><li>K. Beuth, O. Beuth: „Bauelemente – Elektronik 2“, Vogel Buchverlag</li><li>K. Beuth, W. Schmusch: „Grundschaltungen – Elektronik 3“, Vogel Buchverlag</li><li>U. Tietze, Ch. Schenk: „Halbleiter-Schaltungstechnik“, Springer.</li><li>E. Böhmer, D. Ehrhardt, W. Oberschelp: „Elemente der angewandten Elektronik“, Vieweg + Teubner.</li><li>B. Beetz, Elektroniksimulation mit PSPICE, Vieweg</li></ul>				

C3 Grundlagen dynamischer Systeme						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
ET C3		150 h	5 CP	3. Semester	jedes WS	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung Übung Praktikum		<b>Kontaktzeit</b> 3 SWS / 36 h 2 SWS / 24 h 1 SWS / 12 h	<b>Selbststudium</b> insges. 78 h	<b>Gruppengröße</b> 100 50 18	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden erlernen die Grundlagen linearer zeitinvarianter Systeme (LTI-Systeme). Sie sind danach in der Lage, diese Systeme im Zeit-, Frequenz- und Bildbereich zu charakterisieren und ihre Antwort auf Standard-Eingangsgrößen zu berechnen (Impuls-, Sprung- und Rampenantwort). Darüber hinaus können Sie den Frequenzgang von LTI-Systemen angeben und in Form von Nyquist-Ortskurven und Bode-Diagrammen darstellen. Sie verfügen ferner über die Fähigkeit, das Stabilitätsverhalten von LTI-Systemen anhand ihrer Übertragungsfunktion zu beurteilen. Der Fokus liegt hierbei auf der Untersuchung zeitkontinuierlicher LTI-Systeme. Am Ende werden die Betrachtungen auf zeitdiskret arbeitende LTI-Systeme ausgedehnt					
3	<b>Inhalte</b> <u>Zeitkontinuierliche LTI-Systeme</u> <ul style="list-style-type: none"><li>Lineare / nichtlineare Systeme</li><li>Modellierung linearer dynamischer Systeme</li><li>Systembeschreibung im Zeitbereich (Differentialgleichungen) und Frequenzbereich (FOURIER-/ LAPLACE-Transformation)</li><li>Frequenzgang, Darstellung als Nyquist-Ortskurve und Bode-Diagramm</li><li>Konzept der Übertragungsfunktion, wichtige Darstellungsformen</li><li>Stabilität von LTI-Systemen</li></ul> <u>Zeitdiskret arbeitende Systeme</u> <ul style="list-style-type: none"><li>Differenzengleichungen,</li><li>Aufbau technischer Systeme zur digitalen Signalverarbeitung, Hardware</li><li>diskrete Integration (Euler- und Trapez-Approximation)</li><li>Numerische Instabilität bei zeitdiskreten Systemen</li></ul> In den Laborpraktika erwerben die Studierenden fundierte Kenntnisse in der Lösung typischer Problemstellungen aus dem Bereich dynamischer Systeme mit Hilfe der in der Praxis weit verbreiteten Software MATLAB und Simulink.					
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum.					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen für das Modul</b> inhaltlich: Kenntnisse der Mathematik, insbesondere der Integral- und Differentialrechnung sowie der Grundlagen der Elektrotechnik 1+2. formal: für das Praktikum: mindestens 20 Credits aus den ersten beiden Studiensemestern					
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b> Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur)					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Praktikumstestat als Zulassungsvoraussetzung für die schriftliche Modulprüfung. Bestehen der Modulprüfung.					
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik					
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Andreas Bunzemeier (Modulbeauftragter)					
11	<b>Literatur</b> Arbeitsfolien, Übungsunterlagen sowie eine ausführliche Literaturliste werden im Intranet zur Verfügung gestellt. Als vorlesungsbegleitende Lehrbücher eignen sich u.a. <ul style="list-style-type: none"><li>Scheithauer, R.: „Signale und Systeme: Grundlagen für die Mess- und Regelungstechnik und Nachrichtentechnik“, Vieweg-Teubner-Verlag</li><li>Werner, M.: „Signale und Systeme“, Vieweg-Teubner-Verlag</li><li>Döring, D.: „Eine kurze Einführung in die Systemtheorie“, Vieweg-Teubner-Verlag</li><li>Frey, Th., Bossert, M.: „Signal- und Systemtheorie“, Vieweg-Teubner-Verlag</li><li>Föllinger, O.: „Laplace-, Fourier- und z-Transformation“, Hüthig-Verlag</li><li>Kamen, E. W., Heck, B. S.: „Fundamentals of Signals and Systems using the Web and MATLAB“, Pearson Prentice Hall</li><li>Rennert, I., Bundschuh, B.: „Signale und Systeme - Einführung in die Systemtheorie“, Fachbuchverlag Leipzig im Carl-Hanser-Verlag</li><li>Weber, H., Ulrich, H.: „Laplace-Transformation“, Vieweg-Teubner-Verlag</li></ul>					



# 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. Die Teilnahme wie die Anmeldung zur Modulprüfung ist nur über eine Platzvergabe via SIS-Liste möglich.
3. Die Teilnahmevoraussetzungen und Voraussetzungen zur Prüfungsanmeldung (Testate o.ä.) sind den einzelnen Modulbeschreibungen zu entnehmen.

D3 Bionik					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WPF D3	150 h	5 CP	3. Sem	jedes WS	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung / Übung	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 48 h	<b>Selbststudium</b> 102 h	<b>Gruppengröße</b> max. 40	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  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	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Historie, Definition, wissenschaftliche Einordnung und Arbeitsgebiete der Bionik</li><li>• Biologische Basisinformationen zum Aufbau und der Funktion biologischer Systeme</li><li>• Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen zur Anwendung der Bionik</li><li>• Analyse von Gestaltungsprinzipien der Botanik und der Zoologie an ausgewählten Beispielen</li><li>• Erkennen und verstehen bionischer Funktionsstrukturen und Übertragung auf technische Funktionsstrukturen unter Berücksichtigung der technisch-physikalischen Vergleichbarkeit</li><li>• Methodik zum Ablauf des bionischen Projekts</li><li>• Nachbau bionischer Strukturen im 3D-Druck</li><li>• Biologische Materialien, Oberflächen und Sensoren</li><li>• Evolutionsstrategien zur Optimierung</li><li>• Bionik und Patentrecht, Bionik und Nachhaltigkeit</li></ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  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	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b> Modulprüfung in Form einer benoteten Ausarbeitung				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>  - Aktive Teilnahme an der Veranstaltung (Einbringung in Diskussionen, Teilnahme an den Übungen) - Bestehen der Modulprüfung				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Wahlpflichtfach D3 für alle Ingenieur-Bachelor im Fachbereich IWK				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Welf Wawers (Modulbeauftragter)				
11	<b>Sonstige Informationen</b>  Literaturhinweise zur Veranstaltung:  - Wawers, Welf: Bionik - Bionisches Konstruieren verstehen und anwenden. Springer Vieweg, 2020  Weitere Literaturhinweise werden in der Veranstaltung gegeben.				

D3 Digitaler Zwilling technischer Systeme: Einführung Matlab/Simulink/SimScape					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WPF D3	150 h	5 CP	3. Semester	WS	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> insges. 102 h	<b>Gruppengröße</b> 30 15	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden besitzen praktische Kenntnisse über die grundlegenden Funktionen der Matlab-Software. Sie haben Kompetenz in der Anwendung der Methoden zur Modellbildung und Simulation von elektrischen, mechanischen, thermischen und hydraulischen Systemen auf der Basis von SimScape. Darüber hinaus können sie Standardregelkreise in der Simulationsumgebung Simulink/SimScape aufbauen.				
3	<b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Digitalen Zwilling: Entwicklungsgeschichte, Konzept, Anwendungsbereiche</li><li>• Entwicklungsumgebungen für Digitalen Zwilling</li><li>• Modellbildung, Simulationsmodelle</li><li>• Matlab-Grundlagen</li><li>• Simulation unter Simulink</li><li>• Physikalische Modellbildung</li><li>• SimScape Grundlagen</li><li>• Mechanischer, elektrischer, thermischer, hydraulischer Zwilling in SimScape</li><li>• Realisierung von Regelkreisen in SimScape/Simulink</li></ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitendem Praktikum bzw. seminaristischer Unterricht.  Im Rahmen des seminaristischen Unterrichts können Projektarbeiten, Hausarbeiten, Ausarbeitungen und Präsentationen durchgeführt werden.				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> inhaltlich:           Erforderlich sind Kenntnisse aus „Technischer Mechanik 1 + 2“, „Elektrotechnik“, „Physik“, „Informatik“.				
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b> Eine Modulprüfung in Form der schriftlichen Prüfung (Klausur) oder der Ausarbeitung mit Erörterung				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Nachweis der erfolgreichen Teilnahme am Praktikum bzw. am seminaristischen Unterricht durch schriftliche Ausarbeitung/Hausarbeit mit Präsentation bzw. Projektarbeit mit schriftlicher Dokumentation als Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</li><li>• Bestehen der Modulprüfung</li></ul>				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Wahlpflichtfach für alle Ingenieur-Bachelorstudiengänge im Fachbereich				
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Roustiam Chakirov (Modulbeauftragter)				
11	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturhinweise: <ul style="list-style-type: none"><li>• Wolf Dieter Pietruszka, MATLAB® und Simulink® in der Ingenieurpraxis. Springer</li><li>• Michael Glöckler, Simulation mechatronischer Systeme, Springer Vieweg</li><li>• Lutz Lambert, Mechatronische Systeme, de Gruyter</li><li>• Angelika Bosl, Einführung in MATLAB / Simulink, Hanser</li></ul>				

D3 Elektrische Antriebssysteme in der Energiewende						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WPF D3		150 h	5 CP	3. Semester	WS	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung/Übung		<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 48 h	<b>Selbststudium</b> 102		<b>Gruppengröße</b> 40
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden können erklären, wie elektrische Antriebssysteme (Leistungselektronik und Elektromotor) funktionieren, einen elektrischen Antrieb für ein Fahrzeug dimensionieren und systemisch unter Berücksichtigung der äußeren Einflüsse erfassen. Sie lernen Lastenhefte und Produktentwürfe für elektromobile Anwendungen zu erstellen.					
3	<b>Inhalte</b> Die Vorlesung gibt einen anwendungsorientierten Einblick in die spannende Welt der elektrischen Antriebssysteme, folgende Leitfragen werden wir im Semester gemeinsam beantworten: <ul style="list-style-type: none"><li>• Wo werden elektrische Antriebssysteme in der Energiewende eingesetzt?</li><li>• Wie ist ein elektrisches Antriebssystem aufgebaut?</li><li>• Wie funktioniert ein Elektromotor? Welche Arten von Elektromotoren gibt es?</li><li>• Wie entwickle/dimensioniere ich einen Elektroantrieb für einen PKW/LKW/Zug?</li><li>• Wo liegen die Hürden und Schwierigkeiten in der Produktentwicklung dieser Systeme?</li></ul>					
	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen für das Modul</b> 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. <u>Studierende der Vertiefungen ET-Automatisierung und MB-Mechatronik können dieses Fach nicht wählen</u>					
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b> Modulprüfung in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur).					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung.					
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Wahlpflichtfach D3 im Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Maschinenbau und Nachhaltige Ingenieurwissenschaft <u>Studierende der Vertiefungen ET-Automatisierung und MB-Mechatronik können dieses Fach nicht wählen</u>					
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Anna-Lena Menn (Modulbeauftragte)					
11	<b>Sonstige Informationen</b> Arbeitsmaterialien für die Vorlesung und Übung werden im Intranet zur Verfügung gestellt. Literaturhinweise folgen in der Vorlesung					

D3 Industrielle Robotik					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WPF D3	150 h	5 CP	3. Semester	jedes WS	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung / Übung Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 3 SWS / 36 h 1 SWS / 12 h	<b>Selbststudium</b> insgesamt 102 h	<b>Gruppengröße</b> 40 20	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  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 Berufspraxis als Betreiber oder Hersteller von automatisierten Fertigungssystemen.				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Grundlagen/ Definitionen der Fabrikautomation;</li><li>Fertigungsarten;</li><li>Bauformen von Industrierobotern</li><li>Einsatzschwerpunkte</li><li>Antriebe</li><li>Steuerungen</li><li>Programmierung von Industrierobotern</li><li>Effektoren, d.h. Greifer und Werkzeuge</li><li>Sensoren</li><li>Kenngößen von Industrierobotern</li><li>Praxisbeispiele</li></ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> 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	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b> Eine mündliche oder schriftliche Modulprüfung (Klausur)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Praktikumstestat als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung</li><li>Bestehen der Modulprüfung</li></ul>				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Wahlpflichtfach D3 im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Maschinenbau				
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Rainer Bastert (Modulbeauftragter)				
11	<b>Sonstige Informationen</b> 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	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung/Übung		<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 48 h	<b>Selbststudium</b> 102		<b>Gruppengröße</b> 40
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden können die grundlegenden Phänomene, Begriffe und Konzepte von mechanischen und elektromagnetischen Wellen, der Relativitätstheorie sowie der Quanten- und Atomphysik 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	<b>Inhalte</b>  Die spannenden Entdeckungen der Physik des 20. Jahrhunderts führten zur Erfindung von Computern, Mobiltelefonen, Navigationssystemen, Lasern und vielen weiteren Anwendungen. Grundkenntnisse der modernen Physik sind somit auch für Ingenieure unverzichtbar. Die Theorien der Relativität und Quantenmechanik werden Sie dabei als besonders fesselnde Bereiche kennenlernen, die ein ganz neues Verständnis unserer Welt ermöglicht haben. Folgende Themen werden einführend behandelt: <ul style="list-style-type: none"><li>- Wellen und Wellenausbreitung</li><li>- Spezielle Relativitätstheorie</li><li>- Frühe Quantentheorie und Atommodelle</li><li>- Quantenmechanik</li><li>- Atome und Festkörper</li></ul>					
	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit interaktiven Anteilen und begleitenden Übungen sowie Demonstrationsexperimenten					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen für das Modul</b>  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	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b> Modulprüfung in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur).					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung.					
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Wahlpflichtfach D3 im Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Maschinenbau					
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b>  Dipl.-Phys.Ing. Oliver Volke (Modulbeauftragter)					
11	<b>Sonstige Informationen</b>  Arbeitsmaterialien für die Vorlesung und Übung werden im Intranet zur Verfügung gestellt. Literaturhinweise: <ul style="list-style-type: none"><li>• Giancoli, Douglas C.: Physik. Lehr und Übungsbuch, Pearson Verlag</li><li>• Tipler, Paul. A, Mosca, Gene: Physik, Springer Spektrum Verlag</li><li>• Griffiths, David J.: Einführung in die Physik des 20. Jahrhunderts. Pearson Verlag</li><li>• Tipler, P.A., Llewellyn, R. A.: Moderne Physik. Oldenbourg Verlag</li><li>• Harris, Randy: Moderne Physik. Lehr und Übungsbuch, Pearson Verlag</li><li>• Hetzner, Helmut: Relativitätstheorie für Dummies, Wiley-VCH</li></ul>					

D3 Optische Nachrichtenübertragung					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WPF D3	150 h	5 CP	3. Semester	WiSe	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung/Übung Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 3 SWS / 36 h 1 SWS / 12 h	<b>Selbststudium</b> Insgesamt 102 h	<b>Gruppengröße</b> 32 16	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden erwerben die Kompetenz, die Grundlagen der optischen Nachrichtenübertragung zu erläutern. Sie entwickeln die Fähigkeit, optische Glasfasernetze zu entwerfen und effektiv zu vermessen.				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Physikalische Grundlagen optischer Signalübertragung</li><li>• Glasfasertechnologien</li><li>• Verbindungstechniken</li><li>• Optische Sender und Empfänger</li><li>• Design von Übertragungsstrecken</li><li>• Messtechnik</li></ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit Übung und begleitendem Praktikum.				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> 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: keine				
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b> Modulprüfung in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur).				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Klausur; Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: Praktikumstestat				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Wahlpflichtfach D3 im Bachelorstudiengang Elektrotechnik				
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Alejandro Valenzuela (Modulbeauftragter)				
11	<b>Sonstige Informationen</b> Arbeitsfolien für die Vorlesung und Praktikumsanleitungen werden zur Verfügung gestellt. Empfohlene Literatur: Gerd Keiser: Fiber Optic Communications. Springer 2022.				

D3 Programmieren in LabVIEW					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WPF D3	150 h	5 CP	3. Semester	WS	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung Übung	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> insges. 102 h	<b>Gruppengröße</b> 24	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  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	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der Entwicklungsumgebung LabVIEW</li><li>• Entwurfsmuster für effiziente LabVIEW-Anwendungen</li><li>• Maßnahmen zur Fehlervermeidung anhand praxisnaher Beispiele</li><li>• Implementierung von Hardware zur Datenverarbeitung mit LabVIEW</li><li>• Erstellen von LabVIEW-Code für Problemstellungen mit geringem Umfang</li></ul>				
4	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung; Übungsaufgaben während der Veranstaltung und ergänzend zum Selbststudium				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  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	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b>  Eine mündliche oder schriftliche Modulprüfung (Klausur)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>  Bestehen der Modulprüfung				
8	<b>Verwendung des Moduls</b>  Wahlpflichtfach D3 im Bachelor-Studiengang Elektrotechnik				
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b>  Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b>  Prof. Dr. rer. nat. Volker Sommer (Modulbeauftragter)				
11	<b>Sonstige Informationen</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Georgi, W.; Hohl, P.: Einführung in LabVIEW. 6., erw. Aufl. München. Fachbuchverl. Leipzig im Carl-Hanser-Verlag, 2015 (ISBN 978-3-446-44272-6)</li><li>- Georgi, W.; Metin, E.: Einführung in LabVIEW (eBook). 5., überarb. und erw. Aufl. München: Hanser, 2012 (ISBN 978-3-446-42386-2)</li><li>- <a href="https://www.ni.com/de-de/shop/labview.html">https://www.ni.com/de-de/shop/labview.html</a></li></ul>				



D3 Supraleitung und Kryotechnik					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WPF D3	150 h	5 CP	3. Semester	WS	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung Übung	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> insges. 102 h	<b>Gruppengröße</b> 24	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  In der Veranstaltung werden die zwei Themengebiete Supraleitung und Kryotechnik vermittelt. Es wird ein breites Grundlagenwissen über die Tieftemperatur- und Hochtemperatursupraleitung erarbeitet. Die Kryotechnik ist die Voraussetzung für den Einsatz der Supraleitung, besitzt aber auch eigenständige Bedeutung. Moderne Energieversorgung wie die Wasserstoffwirtschaft und LNG, Flüssig Erdgas, funktionieren nur bei Tieftemperaturen.				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der Supraleitung</li><li>• Klassische Theorien und Nachweise der Supraleitung</li><li>• Technologische Umsetzung der Supraleiter; als Tieftemperatur und Hochtemperatur SL.</li><li>• Relevante Anwendungen der Supraleitung, in der Medizintechnik, Transport, Physik und Energietechnik.</li><li>• Grundlagen der Kryotechnik.</li><li>• Konstruktionswerkstoffe für tiefe Temperaturen, deren Eigenschaften und Konstruktionsprinzipien.</li><li>• Kryogene, Kryostatbau und Prinzipien der Kältemaschinen.</li></ul>				
4	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung; mit Darstellung der Prinzipien und weiterführender Behandlung spezieller Problemstellungen. Übungsaufgaben während der Veranstaltung und in seminaristischer Form				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  Formal: Teilnehmerbegrenzung: Teilnahme nur über elektronische Anmeldung (und Platzvergabe) via SIS möglich. Bestätigung der Platzvergabe während des ersten Veranstaltungstermins.				
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b>  Eine schriftliche Modulprüfung (90 Minuten Klausur)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>  Bestehen der Modulprüfung				
8	<b>Verwendung des Moduls</b>  Wahlpflichtfach D3 im Bachelor-Studiengang Elektrotechnik, Maschinenbau und NI				
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b>  Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b>  Prof. Dr. Ing. Heinrich Salbert (Modulbeauftragter)				
11	<b>Sonstige Informationen</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Vorlesungsskript, Quellen werden an gegebener Stelle angegeben.</li><li>- Werner Buckel: Supraleitung: Grundlagen und Anwendungen. Taschenbuch</li><li>- Rolf Huebner: Geschichte und Theorie der Supraleiter: Eine kompakte Einführung, Taschenbuch</li><li>- Lehrgänge zu Kryotechnik, Unterlagen werden in der Vorlesung verteilt</li></ul>				

D3 Vertiefung Maschinenbau					
Kenn-Nr. NI D3	Workload 150 h	Credits 5 CP	Semester 3. Semester	Häufigkeit jedes WS	Dauer 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung Übung	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> insges. ca. 102 h		<b>Gruppengröße</b> offen
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Das Modul vermittelt Maschinenbautechnische Grundlagen in folgenden Themengebieten: <ul style="list-style-type: none"><li>• Gestaltung und Konstruktion von Maschinen</li><li>• Technisches Zeichnen</li><li>• Festigkeitsberechnung</li><li>• Maschinenelemente</li><li>• Fertigungsverfahren</li></ul> Die Studierenden besitzen nach absolviertem Modul einen Überblick über die aufgeführten technologischen Grundlagenbereiche und sind imstande, sich selbständig in weiterführende Themen aus diesem Bereich einzuarbeiten und diese anzuwenden. Die erworbenen Kenntnisse befähigt die Studierenden selbständig Konstruktionen im Maschinenbau auszuführen, auszulegen und diese kritisch zu beurteilen.				
3	<b>Inhalte</b> Vorlesung und Übung <ul style="list-style-type: none"><li>- Festigkeitsberechnung<ul style="list-style-type: none"><li>o Spannungen, Vergleichsspannungen, Werkstoffkennwerte</li><li>o Einflüsse auf die Bauteilfestigkeit</li></ul></li><li>- Technisches Zeichnen / Maschinengestalten<ul style="list-style-type: none"><li>o Ansichten, Darstellung von Maschinenelemente</li><li>o Passungen und Toleranzen</li></ul></li><li>- Maschinenelemente<ul style="list-style-type: none"><li>o Schrauben, Lager, Welle-Nabe-Verbindungen, Verbindungstechnik...</li></ul></li><li>- Entwicklungssystematik<ul style="list-style-type: none"><li>o Methodisches Vorgehen bei Entwicklungen</li></ul></li><li>- Übersicht über die Fertigungsverfahren</li></ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, seminaristischer Unterricht mit begleitenden Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung (Klausur)				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Wahlpflichtmodul im Bachelor-Studiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft und Elektrotechnik mit Vertiefung Elektronische Systeme				
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Sebastian Drumm (Modulbeauftragter)				
11	<b>Sonstige Informationen</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Hoischen, Hans; Fritz, Andreas; Technisches Zeichnen; Cornelsen</li><li>• Wittel, Herbert; Spura, Christian; Jannasch, Dieter; Roloff/Matek Maschinenelemente; Springer Vieweg</li></ul> Weitere Literaturhinweise und Unterlagen werden in der Veranstaltung mitgeteilt bzw. online bereitgestellt				

E3 Mikrocomputer						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
ET E3		150 h	5 CP	3. Semester	jedes WS	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung Übung Praktikum		<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h 1 SWS / 12 h	<b>Selbststudium</b> insges. 90 h		<b>Gruppengröße</b> 100 100 25
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über den Aufbau von Mikroprozessoren und modernen Mikrocontrollern sowie deren Einsatzmöglichkeiten in elektronischen Schaltungen. Sie erlernen welche Peripherie-Einheiten bei heutigen Mikrocontrollern allgemein vorhanden sind und für welche Aufgaben diese Einheiten eingesetzt werden können. Weiterhin vermittelt die Veranstaltung den praxisnahen Einsatz der Programmiersprache C bei Mikrocontrollern, insbesondere unter Berücksichtigung der knappen Ressourcen dieser Chips. Weil Mikrocontroller in realen Anwendungen oft auf eine Vielzahl von Ereignissen unmittelbar reagieren müssen, wird den Studierenden das Konzept von Interrupts aufgezeigt. Zur Vertiefung der erworbenen Kenntnisse über Mikrocontroller, wird von den Studierenden, im vorlesungsbegleitenden Praktikum, ein eigenes Controller-Projekt entwickelt (Hardware) und programmiert (Software). Mit Abschluss dieser Ausbildung sind die Studierenden in der Lage, ähnliche – in aller Regel umfangreichere – Projekte in eigener Verantwortung durchzuführen.					
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Struktur, Aufbau und Funktion eines einfachen Mikrocontrollers am Beispiel des ATmega328P von Microchip</li><li>• Programmierung von Mikrocontrollern (Assembler, Compiler, Interpreter, Simulator, IDE)</li><li>• Besonderheiten bei der Programmierung von Mikrocontrollern in C</li><li>• Typische Fehlerquellen in Mikrocontroller-Programmen und deren systematische Beseitigung (Debugging)</li><li>• Betrachtungen zu Peripheriefunktionen von modernen Mikrocontrollern: Timer/Counter, serial Interfaces, ADC, DAC, Capture-/Compare Einheiten, on-chip Debug-Logik)</li><li>• Marktübersicht und Unterschiede von aktuellen Mikrocontrollern</li><li>• Kriterien für die Bewertung und Auswahl von Mikrocontrollern für zukünftige eigene Projekte</li><li>• Praktikum: Schrittweises Erlernen praxisrelevanter Programmiertechniken und Durchführung eines eigenen Mikrocontrollerprojekts (Hard- und Software) in Kleingruppen</li></ul>					
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitender Übung und Praktikum.					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen für das Modul</b> inhaltlich: Lehrstoff der Module Grundlagen der Elektrotechnik 1+2 und Informatik 1+2					
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b> Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur)					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> – Praktikumstestat als Zulassungsvoraussetzung für die Modulprüfung. – Bestehen der Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Elektrotechnik					
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Dipl.-Inf., M.Sc. Björn Flintrop (Modulbeauftragter)					
11	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturhinweise: <ul style="list-style-type: none"><li>• Klaus Urbanski, Roland Weitowitz, „Digitaltechnik“, Springer.</li><li>• Klaus Wüst, „Mikroprozessortechnik – Grundlagen, Architektur, Schaltungstechnik“, Vieweg + Teubner</li><li>• Irmtraut Meister, Lukas Salzburger, „AVR-Mikrocontroller Kochbuch“, Franzis, 2013</li><li>• Massimo Banzi, „Arduino für Einsteiger“, O'Reilly, 2012</li><li>• Gunter Spanner, „AVR-Mikrocontroller in C programmieren“, Franzis 2010</li><li>• Heimo Gaicher, „AVR-Mikrocontroller – Programmierung in C“, tredition 2012</li></ul> Weitere aktuelle Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.					

<b>P3 Projekt 1, Projektmanagement</b>					
<b>Kenn-Nr.</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Semester</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Dauer</b>
P3	150 h	5 CP	3. Semester	WS	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung:</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gruppengröße</b>
	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
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden lernen, Projekte mit modernen Planungsinstrumenten unterstützt durch verschiedene Software-Programme 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.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  a) Grundlagen (1) des Projektmanagements (PM): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick und Einführung PM <ul style="list-style-type: none"> <li>- Projektmanagement allgemein und Projektmanagement-Standards (klassisch – agil)</li> <li>- Projektatlas (Roadmap) nach IPMA/GPM und Systemisches Modell zum Grundverständnis</li> <li>- PM-Prinzipien und Themen nach Prince 2/GPM-PM3/Prinzipien und Werkzeuge im agilen Umfeld</li> <li>- Stakeholdermanagement</li> <li>- Risikomanagement</li> </ul> </li> <li>• Gestaltung der Projektdurchführung: GPM-PM3 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Initialisierung und Definition eines Projekts</li> <li>- Planung und Steuern</li> <li>- Abschluss eines Projekts</li> </ul> </li> <li>• Reflexion Projektmanagement: Projekterfolg / Leitgedanken für ein erfolgreiches Projektmanagement</li> <li>• Ergebnisse im PM-Werkzeugkoffer (Projektkultur, Projektauftrag/-Canvas (Vision, Ziel, Vereinbarung), Strukturierung mit Hilfe eines Projektstrukturplans (Arbeitspakete, Meilensteine), Organisationformen, Ressourcen und Kosten (Excel-Datei), Risikomatrix, Stakeholdermatrix und Cockpit, Projektsteuerung und Controlling: Meilensteinanalyse, Plan-Soll-Ist-Vergleich mit Arbeitsfortschritt, Schätzmethoden</li> </ul> b) Durchführen eines Projektes – Anwendung der Kenntnisse aus a) für den Projekterfolg im Besonderen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spezifizierung eines vorgegebenen Projektzieles</li> <li>• Planung des Projektes inkl. Strukturierung und Aufgabenverteilung</li> <li>• Durchführung des Projektes im Team</li> <li>• Abschluss des Projektes durch Zusammenfügen und Präsentieren der Ergebnisse</li> </ul> <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>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				

	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.)
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen für das Modul</b> inhaltlich:           a) MS-Office b) Lehrinhalte des Basis-Jahres je nach Projektthema
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen:</b> a)           Schriftlicher Test Projektmanagement (Testat) <u>Hinweise:</u> - 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. b)           Leistungsnachweis in Form der Projektarbeit <u>Projekt als „Betrieblicher Auftrag“ im kooperativen Studium:</u> Leistungsnachweis (Ausarbeitung oder Ausarbeitung mit Erörterung entsprechend BPO bei der/dem begleitenden Lehrende(n) im Fachbereich.
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen des Tests (Testat). Bestehen des Leistungsnachweises.
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Gemeinsames Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Elektrotechnik, Maschinenbau und Nachhaltige Ingenieurwissenschaft.
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Unbenotetes Modul
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Roustiam Chakirov (Modulbeauftragter), diverse Professoren des Fachbereiches Betreuende Professorin bzw. betreuender Professor im kooperativen Studiengang Lehrender Projektmanagement: Gerd Scheuermann (Lehrbeauftragter)
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> a) Literatur zur Veranstaltung Projektmanagement <ul style="list-style-type: none"> <li>• Holger Timinger: Modernes Projektmanagement in der Praxis. Wiley VCH, Weinheim 2021.</li> <li>• E-Book: Corinna Ruppel: Projektmanagement. Litello 2019.</li> <li>• Projekt-Magazin – Die Internet Plattform für Projektmanagement. München <a href="http://www.projektmagazin.de">www.projektmagazin.de</a></li> </ul> b) Mögliche Projektarten: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lehrprojekte</li> <li>- Projekte auf Basis von Vorschlägen der Studierenden</li> <li>- Projekte aus Forschung und Entwicklung in der Hochschule bzw. in Kooperation mit externen Institutionen</li> <li>- Projekte im Rahmen von Aufträgen von Dienstleistungs- oder Industrieunternehmen</li> <li>- extern durchgeführte Projekte in Institutionen und Unternehmen</li> </ul> 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.

A4 A Automatisierungstechnik 2						
Kenn-Nr. ET A4 A		Workload 150 h	Credits 5 CP	Semester 4. Semester	Häufigkeit jedes SoSe	Dauer 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung Übung Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> insges. 78 h	<b>Gruppengröße</b> 50 50 25		
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden erlernen (auf der Basis der Veranstaltung „Automatisierungstechnik 1“) weiterführende Grundlagen der Automatisierungstechnik. Sie besitzen danach weitergehende Kompetenzen in Bezug auf SPS-Programmiersprachen, praktische Regelungstechnik, Ansteuerung von Antriebskomponenten wie Schrittmotoren/Servo-/Frequenzumrichter und PC-basierten Möglichkeiten in der Automation. Weiterführende Themen sind Maschinensicherheit und Anforderungsmanagement. Sie sind danach in der Lage, komplexere Probleme der Automatisierungstechnik selbständig zu lösen.					
3	<b>Inhalte</b> Programmieren in strukturiertem Text - Praktische Regelungstechnik - Ansteuerung von Antrieben - PC-Basierte Möglichkeiten in der Automation - Maschinensicherheit - Anforderungsmanagement und objektorientierte Spezifikation.					
	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum  Im Praktikum wird die fortgeschrittene Programmierung von Automatisierungsrechnern in SIMATIC Step 7 Technologie umgesetzt.					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen für das Modul</b> inhaltlich: Lehrstoff der Module Automatisierungstechnik 1 und Grundlagen dynamischer Systeme formal: für das Praktikum AT 2: Erfolgreicher Abschluss des Praktikums Automatisierungstechnik 1.					
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b> Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur)					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Praktikumstestat als Zulassungsvoraussetzung zur schriftlichen Modulprüfung. Bestehen der Modulprüfung.					
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Elektrotechnik, Vertiefungsrichtung Automatisierungstechnik					
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Ingo Groß (Modulbeauftragter)					
11	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturhinweise: <ul style="list-style-type: none"><li>• Becker, N.: Automatisierungstechnik, Vogel Verlag, Würzburg, 2.Aufl., 2014</li><li>• Becker, N.: Automatisierungstechnik 1, Wiss. Genossenschaft Südwestfalen, 2011</li><li>• Becker, N.: Automatisierungstechnik 2, Wiss. Genossenschaft Südwestfalen, 2012</li><li>• Gehlen, P.: Funktionale Sicherheit von Maschinen und Anlagen, Siemens AG, Nürnberg, 2010.</li></ul>					

A4 E Hochfrequenztechnik					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
ET A4 E	150 h	5 CP	4. Sem	SoSe	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung Übung Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h 1 SWS / 12 h	<b>Selbststudium</b> insgesamt 90 h	<b>Gruppengröße</b>  50 50 16	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden erlangen Kenntnisse in der Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik sowie die grundlegende Fähigkeit zur theoretischen und messtechnischen Analyse von Systemen zur Signalverarbeitung und -übertragung bei höheren Frequenzen. Sie sind in der Lage Datenblätter zu lesen und relevante Informationen daraus zu nutzen.				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Theoretische Grundlagen der Hochfrequenztechnik<ul style="list-style-type: none"><li>Streumatrix</li><li>Leitungstheorie, Wellengrößen</li><li>Smith-Chart und Anwendung zur Impedanzanpassung</li><li>Skineffekt</li><li>Rauschen</li><li>Maxwellgleichungen und Poynting-Vektor</li></ul></li><li>Hochfrequenzbauelemente/-schaltungen<ul style="list-style-type: none"><li>Lineare konzentrierte Bauelemente und Ersatzschaltbilder</li><li>Leitungstypen inkl. Leitungen auf Platinen</li><li>Leitungstransformation, Bauteileigenschaften kurzer Streifenleitungen</li><li>Mehrtore</li><li>Filter, Richtkoppler und Leistungsteiler</li></ul></li><li>Funk- und Radartechnik<ul style="list-style-type: none"><li>Wellen, Hohlleiter, Antennen und Reziprozität</li></ul></li><li>Hochfrequenzmesstechnik<ul style="list-style-type: none"><li>Rauschquellen</li><li>Skalarer und vektorieller Netzwerkanalysator (SNA, VNA), Kalibrierung</li></ul></li></ul>				
4	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit Übung und Praktikum; externe Selbstlerneinheit (Englisch) mit online-Selbsttest				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  Inhaltlich: Lehrstoff Physik, Grundlagen der Elektrotechnik 1+2 und Grundlagen Dynamischer Systeme				
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b>  Eine Modulprüfung in Form einer schriftlichen Klausur.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Bestehen der Modulprüfung.</li><li>Praktikumstestat als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung.</li></ul>				
8	<b>Verwendung des Moduls</b>  Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik, Vertiefungsrichtung Elektronische Systeme				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>  Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b>  Prof. Dr. Jürgen Apfelbeck (Modulbeauftragter)				
11	<b>Sonstige Informationen</b>				

**Literatur:**

- Strauß, Frieder, Grundkurs Hochfrequenztechnik: Eine Einführung / von Frieder Strauß. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Hickman, Ian, Practical radio-frequency handbook / Ian Hickman. Oxford: Newnes.
- Gundlach, Friedrich-Wilhelm –[Verfasser], Taschenbuch der Hochfrequenztechnik: Band 1: Grundlagen / herausgegeben von K.Lange und K.-H. Löcherer. Berlin [u. viele andere]: Springer Verlag Berlin Heidelberg GmbH.
- Heuermann, Holger, Hochfrequenztechnik: Komponenten für High-Speed- und Hochfrequenzschaltungen / von Holger Heuermann. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Detlefsen, Jürgen, Grundlagen der Hochfrequenztechnik / von Jürgen Detlefsen ; Uwe Siart. München: Oldenbourg.
- Vasilescu, Gabriel, Electronic noise and interfering signals: principles and applications; with 58 tables / Gabriel Vasilescu. Berlin [u.a.]: Springer.
- Hochfrequenztechnik / Zinke; Brunswig. Hrsg. von Anton Vlcek .... Berlin [u.a.]: Springer. 2 Bände
- Voges, Edgar, Hochfrequenztechnik: Bauelemente, Schaltungen, Anwendungen / Edgar Voges. Bonn : Hüthig.



B4 A Prozessmesstechnik						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
ET B4 A		150 h	5 CP	4. Semester	SoSe	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gruppengröße</b>	
	Vorlesung		2 SWS / 24 h	insges.	50	
	Übung		2 SWS / 24 h		50	
	Praktikum		1 SWS / 12 h	90 h	25	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
	In der Veranstaltung erlangen die Studierenden grundlegende Kenntnisse der gebräuchlichen Prinzipien und Verfahren aus den Bereichen Sensorik und Prozessmesstechnik. Nach Abschluss der Veranstaltung sind sie in der Lage, die messtechnisch genutzten physikalischen Effekte zu analysieren und zu bewerten. Sie werden befähigt, Problemlösungen für messtechnische Fragestellungen aus den behandelten Gebieten anzugeben.					
3	<b>Inhalte</b>					
	Einführung in die Sensorik und grundlegende Prinzipien der Messdatenerfassung;					
	Messprinzipien und Messgeräte für die Basisgrößen Temperatur, Druck, Füllstand, Durchfluss sowie optional für weitere ausgewählte nicht-elektrische Größen					
4	<b>Lehrformen</b>					
	Vorlesungen mit begleitenden Übungen;					
	Labor-Praktikum mit schriftlichen Protokollen					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen für das Modul</b>					
	inhaltlich: Lehrstoff der Module Physik, Grundlagen der Elektrotechnik 1+2 sowie Elektrische Messtechnik					
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b>					
	Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur), ggf. mit Bonuspunkteregelung nach § 17i BPO-A für die Erstellung der Protokolle.					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
	Praktikumstestat als Zulassungsvoraussetzung für die Modulprüfung;					
	Bestehen der Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls</b>					
	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik, Vertiefungsrichtung Automatisierungstechnik					
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b>					
	Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b>					
	Prof. Dr. rer. nat. Volker Sommer (Modulbeauftragter)					
11	<b>Sonstige Informationen</b>					
	Literatur:					
	• Freudenberger, Adalbert: Prozessmesstechnik. Würzburg: Vogel 2000.					
	• Tränkler, Hans-Rolf (Hrsg.): Sensortechnik. Berlin u.a.: Springer 1998.					
	• Gevatter, Hans-Jürgen (Hrsg.): Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik in der Produktion. 2. Aufl. Berlin u.a.: Springer 2006.					
	• Hoffmann, Jörg (Hrsg.): Handbuch der Messtechnik. 3. Aufl. München: Hanser 2007.					
	• Gundelach, Volkmar; Litz, Lothar: Moderne Prozeßmesstechnik. Berlin u.a.: Springer 1999.					
	Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben; Arbeitsfolien für die Vorlesung, Übungsaufgaben und Praktikumsanleitungen werden auf der eLearning-Plattform der Hochschule zur Verfügung gestellt.					

B4 E Design elektronischer Schaltungen						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
ET B4 E		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	12	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
	Die Studierenden können unterschiedliche Entwicklungsstrategien sowie deren Vor- und Nachteile beschreiben und anwenden. Sie in der Lage, ein elektronisches System zur Lösung einer Anforderungsspezifikation zu konzipieren und dabei die Gesamtfunktion sinnvoll auf mehrere Baugruppen aufteilen. Sie können aus den Anforderungen Subspezifikationen für die Teilbaugruppen ableiten.					
	Die Studierenden können einen Schaltplan und eine Platine entwickeln, die unterschiedliche Anforderungen für Spannungsversorgung, Analog- und Digitalfunktionen erfüllt. Dazu können sie Entwurfswerkzeuge für Schaltungssimulation und Platinenentwurf anwenden. Sie können die Platine validieren und verifizieren und die Ergebnisse professionell dokumentieren. Die Studierenden können beurteilen, wie Ebenenaufbau und Leiterbahnlayout einer Platine zu wählen sind um störende Kopplungen zu minimieren. Sie können abschätzen unter welchen Umständen es zu kritischen Reflexionen auf Signalleitungen kommt und Designmaßnahmen planen um solche Reflexionen zu reduzieren.					
	Die Studierenden können neue elektrotechnische Themengebiete aus aktueller Fachliteratur und Publikationen extrahieren und können diese Sachverhalte gegenüber qualifizierten Zuhörern anschaulich wiedergeben.					
3	Inhalte					
	Entwicklungsprozesse, Qualitätsmanagement, PDCA, Lasten- und Pflichtenheft, V-Modell, Phasenmodell, agile Entwicklung, Zeit- und Risikomanagement, Entwurfs- und Projektdokumentation.					
	Elektronische Schaltungen als System					
	<ul style="list-style-type: none"><li>- Kopplungsmechanismen, Signalintegrität, EMV</li><li>- Printed Circuit Board PCB</li><li>- Partitionierung</li><li>- Bauteilauswahl und Formfaktor</li><li>- Spannungsversorgung</li><li>- Ausgewählte integrierte Bauelemente</li><li>- Aufbau und Verbindungstechnik</li></ul>					
	Schaltungsentwurf					
	<ul style="list-style-type: none"><li>- Simulation elektronischer Schaltungen (z.B. LT SPICE)</li><li>- Design von Platinen (z.B. Eagle)</li><li>- Fehlersuche</li></ul>					
4	Lehrformen					
	Vorlesungen mit begleitenden Übungen; Vortragsreihe zu ausgewählten Themen durch die Studierenden;					
	Praktikum: Eigenständige Schaltungsentwicklung vom Lasten-/Pflichtenheft bis zur Inbetriebnahme und Bewertung.					
5	Teilnahmevoraussetzungen für das Modul					
	inhaltlich:            Lehrstoff des Moduls B3 Elektronik					
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:					
	Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung (PP=Portfoliopunkte)					
	Portfolio:	(V) schriftl. Dokumentation der Schaltungsentwicklung *)	50 PP			
		(T) Zwischentest über die Inhalte der Lehrveranstaltung	25 PP			
		(T) Abschlusstest über die Inhalte der Lehrveranstaltung	25 PP			
	*) Das Thema für die zu entwickelnde Schaltung sowie die Anforderungen an die Dokumentation werden im Rahmen der Lehrveranstaltung festgelegt.					
	Gesamtnote:        Berechnung auf der Basis des Notenschlüssels 1 gemäß Anlage 1, BPO-A					

	<p><b>Hinweis:</b> 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. Von dieser Regelung ausgenommen sind Prüfungselemente der Kategorie (T) – Test.</p>
<b>7</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Praktikumstestat als Zulassungsvoraussetzung für die Modulprüfung. (Das Testat setzt sich aus dem Platinenentwurf und ihrer Inbetriebnahme sowie einem kleinen Fachvortrag zusammen).</p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p>
<b>8</b>	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik, Vertiefungsrichtung Elektronische Systeme</p>
<b>9</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b></p> <p>Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A</p>
<b>10</b>	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr.-Ing. R. Lange (Modulbeauftragter)</p>
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p>Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.</p>

<b>C4 A Regelungstechnik</b>					
<b>Kenn-Nr.</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Semester</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Dauer</b>
ET C4 A	150 h	5 CP	4. Semester	jedes SoSe	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung Übung Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h 1 SWS / 12 h	<b>Selbststudium</b> insges. 90 h	<b>Gruppengröße</b> 50 50 18	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Regelungstechnik. Danach sind sie in der Lage, in der Praxis häufig anzutreffende Regelstrecken durch geeignete mathematische Modelle zu charakterisieren und die zugehörigen Regelkreise gezielt so auszulegen, dass vorgegebene Spezifikationen im Zeit- bzw. im Frequenzbereich erfüllt werden.  Weiterhin sind sie dazu in der Lage, technische Ausregelvorgänge qualifiziert zu bewerten und komplexere, über den einschleifigen Regelkreis hinausgehende Regelkreisstrukturen auf praktische Problemstellungen anzuwenden.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stationäres Verhalten von Regelkreisen, Auswahl der Reglerstruktur</li> <li>• Reglerentwurf im Zeitbereich anhand von Integralkriterien (ITAE, ITSE, etc.)</li> <li>• Stabilitätsanalyse nach dem Nyquist-Kriterium, Kennzeichnung der Stabilitätsgüte durch Amplituden- und Phasenreserve</li> <li>• Reglerentwurf im Frequenzbereich (Polkompensation, Betragsanpassung, Symmetrisches Optimum etc.)</li> <li>• Reglerentwurf nach dem Wurzelortskurvenverfahren</li> <li>• Experimentelle Identifikation technischer Regelstrecken, Auswertung gemessener Sprungantworten</li> <li>• Erweiterte Regelkreisstrukturen (Störgrößenaufschaltung, Vorsteuerung, Kaskadenregelung, Verhältnisregelung, Split-Range-Regelungen)</li> <li>• Industrielle Regler (Kompaktregler, Prozessregler, SPS etc.), Basisfunktionen, Bedienung, Reglerlogik</li> <li>• Modellbasierte Regelung (Advanced Control)</li> <li>• Im Praktikum: Bearbeitung von Problemstellungen der Regelungstechnik u.a. mit der Control System Toolbox (MATLAB/Simulink).</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum.				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen für das Modul</b> inhaltlich: Lehrstoff des Moduls Grundlagen dynamischer Systeme (ET C3) formal: für das Praktikum: Erfolgreicher Abschluss des Praktikums Grundlagen dynamischer Systeme				
<b>6</b>	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b> Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur).				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Praktikumstestat als Zulassungsvoraussetzung für die schriftliche Modulprüfung. Bestehen der Modulprüfung.				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik, Vertiefungsrichtung Automatisierungstechnik				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Andreas Bunzemeier (Modulbeauftragter)				
<b>11</b>	<b>Literatur</b> Arbeitsfolien, Übungsunterlagen sowie eine ausführliche Literaturliste werden im Intranet zur Verfügung gestellt. Als vorlesungsbegleitende Lehrbücher eignen sich u.a. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reuter, M., Zacher, S.: „Regelungstechnik für Ingenieure“, Vieweg-Teubner-Verlag</li> <li>• Tröster, F.: „Steuerungs- und Regelungstechnik für Ingenieure“, Oldenbourg Verlag</li> <li>• Unbehauen, H.: „Regelungstechnik 1“, Vieweg-Teubner-Verlag</li> <li>• Mann, H., Schiffelgen, H., Froriep, R.: „Einführung in die Regelungstechnik“, Hanser Fachbuchverlag Leipzig</li> <li>• Große, N., Schorn, W.: „Taschenbuch der praktischen Regelungstechnik“, Hanser Fachbuchverlag Leipzig</li> <li>• Dorf, R.C., Bishop, R.H.: „Modern Control Systems“, Verlag Prentice Hall</li> <li>• Nise, N.S.: „Control Systems Engineering“, Verlag John Wiley</li> </ul>				

C4 E Analoge und digitale Signalverarbeitung						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
ET C4 E		150 h	5 CP	4. Semester	SoSe	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung Übung Praktikum		<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h 1 SWS / 12 h	<b>Selbststudium</b> insges. 90 h		<b>Gruppengröße</b> 50 50 18
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden erlernen zunächst die wesentlichen Methoden der kontinuierlichen (analogen) Signalgenerierung, -übertragung und -verarbeitung. Danach sind sie in der Lage, praktisch relevante Systeme, wie z.B. Signalgeneratoren oder Filter, gemäß vorgegebener Spezifikationen im Zeit- und/ oder Frequenzbereich zu entwerfen und ihr Ein-/ Ausgangsverhalten zu berechnen. Anschließend werden diese Methoden auf diskret (digital) arbeitende Systeme übertragen und in verschiedene Richtungen erweitert. Dies befähigt die Studierenden, diskrete Systeme mathematisch zu beschreiben, ihr Stabilitätsverhalten zu analysieren und insbesondere ihre Antwort auf Standard-Eingangsgrößen (Impuls-, Sprung- und Rampenfunktion) zu berechnen. Ferner können sie diskrete Systeme, wie z.B. digitale Filter, nach rekursiver und nichtrekursiver Funktionsweise unterscheiden, bezogen auf eine bestimmte Anwendung optimal auswählen und so entwerfen, dass vorgegebene Spezifikationen erfüllt werden.					
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Klassifizierung von Signalen, lineare und nichtlineare Verzerrung, Gruppenlaufzeit, Klirrfaktor</li><li>• Klassische Filtercharakteristiken (Gauß-, Butterworth-, Tschebyscheff-, Bessel- und elliptische Filter), Auswahl geeigneter Filtercharakteristiken</li><li>• Dimensionierung von Filtern, Konzept der „Tiefpass-Prototypen“,</li><li>• Zeitdiskrete (digitale) Signale und Systeme, Übertragung analoger Systeme in eine digitale Realisierung, Abtasttheorem,</li><li>• Überblick Hardware-Architekturen für die digitale Signalverarbeitung (Digitale Signalprozessoren, FPGA)</li><li>• Diskrete Fourier-Transformation, Fast Fourier Transform (FFT), Fensterung von Signalen</li><li>• z-Transformation, z-Übertragungsfunktion, Stabilitätsanalyse von Abtastsystemen</li><li>• Digitale Filter, rekursive (IIR) und nicht-rekursive (FIR) Konzepte, kanonische Strukturen digitaler Systeme</li><li>• Im Praktikum: Bearbeitung von Problemstellungen der Signalverarbeitung u.a. mit der Signal Processing Toolbox (MATLAB/Simulink).</li></ul>					
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum.					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen für das Modul</b> inhaltlich: Lehrstoff des Moduls Grundlagen dynamischer Systeme. formal: für das Praktikum: Erfolgreicher Abschluss des Praktikums Grundlagen dynamischer Systeme					
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b> Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur).					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Praktikumstestat als Zulassungsvoraussetzung für die schriftliche Modulprüfung. Bestehen der Modulprüfung.					
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik, Vertiefungsrichtung Elektronische Systeme					
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Andreas Bunzemeier (Modulbeauftragter)					
11	<b>Literatur</b> Arbeitsfolien, Übungsunterlagen sowie eine ausführliche Literaturliste werden im Intranet zur Verfügung gestellt. Als vorlesungsbegleitende Lehrbücher eignen sich u.a. <ul style="list-style-type: none"><li>• Scheithauer, R.: „Signale und Systeme: Grundlagen für die Mess- und Regelungstechnik und Nachrichtentechnik“, Vieweg-Teubner-Verlag</li><li>• Werner, M.: „Signale und Systeme“, Vieweg-Teubner-Verlag</li><li>• Beucher, O.: „Signale und Systeme: Theorie, Simulation, Anwendung: Eine beispielorientierte Einführung mit MATLAB“, Springer-Verlag</li><li>• Frey, Th., Bossert, M.: „Signal- und Systemtheorie“, Vieweg-Teubner-Verlag</li><li>• von Grüningen, D.: „Digitale Signalverarbeitung“, Hanser Fachbuchverlag Leipzig</li><li>• Smith, St. W.: „Digital Signal Processing. A Practical Guide for Engineers and Scientists“, Elsevier Verlag</li><li>• Kamen, E.W., Heck, B.S.: „Fundamentals of Signals and Systems Using the Web and Matlab“, Prentice Hall</li><li>• Oppenheim, A.V., Schafer, R.W., Buck, J.R.: „Zeitdiskrete Signalverarbeitung“, Pearson Education</li></ul>					

D4 A Maschinenbau						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
ET D4 A		150 h	5 CP	2. Semester	jedes SoSe	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>		<b>Gruppengröße</b>	
	Vorlesung	2 SWS / 24 h	insgesamt		100	
	Übung	2 SWS / 24 h	ca. 102 h		50	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden haben die Grundlagen des Maschinenbaus und dessen grundlegende Gesetzmäßigkeiten kennen gelernt. Sie wissen wie aus einem CAD-Modell das Endprodukt entsteht und dass Produkte nicht nur funktional, sondern auch fertigungsgerecht zu konstruieren sind. Sie verstehen die Funktion, den Einsatz und die Berechnung grundlegender Maschinenbauteile. Die Studierenden sind in der Lage, das gelernte Wissen auf verwandte Arbeitsgebiete und Anwendungsfälle zu übertragen.					
3	<b>Inhalte</b> Vorlesung und Übung <ul style="list-style-type: none"><li>- Vom CAD-Modell zum Endprodukt</li><li>- Verbindungstechniken: Schrauben, Löten, Schweißen, Kleben...</li><li>- Fertigungsverfahren: urformend (Gießen, additive Fertigung...), umformend, spanabhebend/subtraktiv</li><li>- Kräfte, Drehmomente, Beschleunigung</li><li>- Positive und negative Aspekte der Reibung<ul style="list-style-type: none"><li>o Drehmoment- und Kraftübertragung durch Reibung...</li><li>o Wirkungsgradverschlechterung durch Reibung, Verschleiß, Stick-Slip-Effekte...</li></ul></li><li>- Elementare Maschinenelemente: Wellen, Zahnräder, Spindeln, Lager/Führungen, Kupplungen...</li><li>- Antriebstechnik: Getriebe (Rädergetriebe, Zugmittelgetriebe...), pneumatische/hydraulische Aktoren mit Ventilen und Leitungen</li></ul>					
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> keine					
6	<b>Prüfungsformen:</b> Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur)					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung (Klausur)					
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Elektrotechnik, Vertiefungsrichtungsrichtung Automatisierungstechnik					
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Rainer Bastert (Modulbeauftragter)					
11	<b>Sonstige Informationen</b> Vorlesungsskript und Übungen im Intranet, Zusatzliteratur: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Hoischen: Technisches Zeichnen: Grundlagen, Normen, Beispiele, Darstellende Geometrie. Cornelsen-Verlag 35. Auflage 2016</li><li>▪ Roloff/Matek: Maschinenelemente: Normung, Berechnung, Gestaltung Gebundene Ausgabe – 22. Aufl. 2015 Springer Vieweg</li><li>▪ Haberhauer: Maschinenelemente: Gestaltung, Berechnung, Anwendung Taschenbuch – 18. Aufl. 2017 Springer Vieweg</li><li>▪ Hibbeler, R. C.; Technische Mechanik1 – Statik, Pearson Studium, 10. Aufl. 2005</li></ul>					

D4 E Digitaltechnik 2						
Kenn-Nr. ET D4 E		Workload 150 h	Credits 5 CP	Semester 4. Semester	Häufigkeit SoSe	Dauer 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung/Übung Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 3 SWS / 36 h 1 SWS / 12 h	<b>Selbststudium</b> insges. 102h		<b>Gruppengröße</b> 50 16	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Aufbauend auf dem Modul „Digitaltechnik 1“ (P2) erweitern die Studierenden ihr Wissen über Struktur und Entwurf digitaler Systeme. Die Studierenden kennen aktuelle Anforderungen an den Entwurf digitaler Systeme, insbesondere verstehen Sie die Ursachen der Verlustleistung und können alternative Implementierungen bewerten. Die Studierenden verstehen die Notwendigkeit der Verifikation durch VHDL-Simulation und können Schaltungen mit einer Testbench verifizieren.  Die Studierenden vertiefen die Kenntnisse über CMOS-Technologie und kennen Möglichkeiten beim Systementwurf durch Wahl der Technologie, Logikstruktur und Systemarchitektur die entstehende Verlustleistung zu reduzieren. Sie kennen aktuelle Halbleiterspeicher und deren Ansteuerung und können Eigenschaften verschiedenen Speichertechnologien bewerten.					
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Digitale Systeme</li><li>• Vertiefung CMOS Technologie</li><li>• Vertiefung Schaltungsstrukturen und Speicher</li><li>• Verlustleistung digitaler Schaltungen</li><li>• Verifikation, Simulation mit VHDL</li></ul>					
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung und Übung mit begleitendem Praktikum.					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen für das Modul</b> inhaltlich: Lehrstoff der Module Informatik 1+2 und Digitaltechnik 1					
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b> Eine Modulprüfung in Form der mündlichen Prüfung.					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– Praktikumtestat als Zulassungsvoraussetzung für die Modulprüfung.</li><li>– Bestehen der Modulprüfung.</li></ul>					
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul in Bachelorstudiengang Elektrotechnik, Vertiefungsrichtung Elektronische Systeme.					
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Marco Winzker (Modulbeauftragter), Lehrende: M.Eng. Andrea Schwandt					
11	<b>Sonstige Informationen</b>  Literatur zur Veranstaltung: Ausgewählte Kapitel aus Lehrbücher, u.a. (nähere Informationen im Vorlesungsskript): <ul style="list-style-type: none"><li>- H. Göbel, „Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik,“ Springer-Vieweg, 2014.</li><li>- W. Gehrke, M. Winzker, „Digitaltechnik“, Springer, 2022.</li></ul> Wissenschaftliche Artikel, z.B.: <ul style="list-style-type: none"><li>- M. Alioto, E. Consoli, G. Palumbo, „Analysis and Comparison in the Energy-Delay-Area Domain of Nanometer CMOS Flip-Flops“, IEEE Trans. VLSI Systems, 2011.</li><li>- M. Aguirre-Hernandez, M. Linares-Aranda, „CMOS Full-Adders for Energy-Efficient Arithmetic Applications“, IEEE Transactions on Very Large Scale Integration (VLSI) Systems, S. 718 – 721, 2011.</li></ul>					

E4 Englisch 1						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
E4 Englisch 1		75 h	2,5 CP	4. Semester	nu rim SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Übung: Englisch 1		Kontaktzeit 2 SWS / 24 h	Selbststudium insges. 51 h		Gruppengröße 24
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden werden befähigt, auf Basis der Niveaustufe B2.1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen, in akademischen und berufsbezogenen Situationen angemessen zu handeln, sowohl mündlich wie auch schriftlich.  Mit Englisch 2 im Modul E6 Englisch 2 zusammen durchlaufen die Studierenden die Niveaustufe B2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen.					
	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Systematische Aneignung relevanter Wortfelder (Academic Word List) und Kollokationen;</li><li>• Lexical grammar using the AWL Highlighter and identifying collocations in authentic texts;</li><li>• Praktische Übungen und Diskussionen zu aktuellen Themen (z. B. CCS-technology, geo-engineering, autonomous driving) und argumentativen Texten.</li></ul>					
	<b>Lehrformen</b> Übung					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Teilnahme über elektronische Anmeldung via Apollo.  Für die Teilnahme an der Veranstaltung ist die nachgewiesen erreichte Niveaustufe B1 (mindestens 50 Punkte im Oxford Online Placement Test) 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	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b> Eine Modulprüfung in Form der Klausur nach § 17a BPO-A.					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung (Klausur).					
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Verpflichtendes Sprachmodul in den Bachelorstudiengängen Elektrotechnik, Maschinenbau und Nachhaltige Ingenieurwissenschaften					
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Gewichtung insgesamt nach § 30 Abs. 2 BPO-A					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Dr. Olaf Lenders, Sprachenzentrum (Modulbeauftragter)					
11	<b>Sonstige Informationen</b> Die Seminarunterlagen sind vom Sprachenzentrum bzw. dem jeweiligen Dozenten selbst erstellt und auf die konkreten Veranstaltungsthemen abgestimmt. Verwendete Ressourcen in der Veranstaltung sind u.a.: <ul style="list-style-type: none"><li>- Coxhead, Averil: The Academic Word List. Online: <a href="http://www.victoria.ac.nz/lals/resources/academicwordlist/publications/awlsublics1.pdf">http://www.victoria.ac.nz/lals/resources/academicwordlist/publications/awlsublics1.pdf</a> (22.01.24).</li><li>- AWL Highlighter. Online: <a href="https://www.eapfoundation.com/vocab/academic/highlighter/">https://www.eapfoundation.com/vocab/academic/highlighter/</a> (22.01.24)</li><li>- Online Collocation Dictionary. Online: <a href="https://www.freecollocation.com/">https://www.freecollocation.com/</a> (22.01.24).</li><li>- A Guide to Evaluate Academic Sources to Develop Research Paper: Source Selection in Academic Writing <a href="https://doi.org/10.51983/arss-2022.11.1.3085">https://doi.org/10.51983/arss-2022.11.1.3085</a> (22.01.24)</li></ul>					



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 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 für die Bachelorstudiengänge Elektrotechnik, Maschinenbau und Nachhaltige Ingenieurwissenschaft					
9	Stellenwert der Note für die Endnote keine					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte: Martin Schenk (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	<b>Lehrveranstaltung:</b> 1 Projekt aus einer Auswahl	<b>Kontaktzeit</b> 3 SWS / 36 h	<b>Selbststudium</b> 114 h	<b>Gruppengröße</b> 18	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> 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	<b>Inhalte</b> 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	<b>Lehrformen</b> Projektarbeit (teamorientiert): Definition, Planung, Durchführung und Abschluss eines Projektes.				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b> Leistungsnachweis in Form der Projektarbeit				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen des Leistungsnachweises.				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Gemeinsames Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Elektrotechnik, Maschinenbau und Nachhaltige Ingenieurwissenschaft.				
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Unbenotetes Modul				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Roustiam Chakirov (Modulbeauftragter), diverse Professoren des Fachbereiches Betreuende Professorin bzw. betreuender Professor im kooperativen Studiengang				
11	<b>Sonstige Informationen</b> 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	<b>Lehrveranstaltung:</b>  Praxisphase + Betreuung in einem Unternehmen	<b>Kontaktzeit</b>  individuell	<b>Selbststudium</b>  individuell	<b>Gruppengröße</b>  individuell	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> 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	<b>Inhalte</b> 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	<b>Lehrformen</b> Ingenieurnahes Arbeiten unter Anleitung, kritische Selbstreflexion des bisher Erlernten in der Berufswirklichkeit				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> formal: 60 Leistungspunkte aus den ersten beiden Studiensemestern inhaltlich: umfassende Kenntnis des bisherigen Studienstoffes				
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b> 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	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> - 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	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Maschinenbau Alternativ zum Praxissemester im In- oder Ausland kann ein Studiensemester an einer ausländischen Hochschule (Auslandstudiensemester) absolviert werden.				
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Keine				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Lehrende des Fachbereichs, Praxissemesterbeauftragte: Prof. Dr. Irene Rothe				
11	<b>Sonstige Informationen</b> 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	<b>Lehrveranstaltung:</b> Auslandsstudiensemester inkl. Vor- und Nachbereitung	<b>Kontaktzeit</b> individuell	<b>Selbststudium</b> individuell	<b>Gruppengröße</b> individuell	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> 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	<b>Inhalte</b> 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	<b>Lehrformen</b> Präsenzstudium an einer ausländischen Hochschule Vorabgespräch mit Learning Agreement sowie Abschlussgespräch/-präsentation				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> formal: 60 Leistungspunkte aus den ersten beiden Studiensemestern inhaltlich: umfassende Kenntnis des bisherigen Studienstoffes, sehr gute Fremdsprachenkenntnisse				
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b> 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	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> 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	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Maschinenbau; alternativ zum Auslandsstudiensemester kann ein Praxissemester in einem Unternehmen im In- oder Ausland absolviert werden.				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Unbenotetes Modul				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Lehrende des Fachbereichs; Ansprechpartnerin: Prof. Dr. Irene Rothe				
11	<b>Sonstige Informationen</b> Siehe § 21 BPO-A.				

A6 A Elektrische Maschinen						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
ET A6 A		150 h	5 CP	6. Sem	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 kennen die grundlegenden Funktionsweisen elektrischer Maschinen. Es werden der Aufbau und das stationäre Betriebsverhalten der Gleichstrom-, der Asynchron- und Synchronmaschinen behandelt. Es wird sowohl der 50 Hz Betrieb sowie moderne Umrichter basierte Antriebskonzepte betrachtet. Es werden die für die Praxis wichtigsten Stromrichter und ihre Bauteile gelernt.					
3	Inhalte					
	<u>Vorlesung/Übung</u>					
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Stationäres Betriebsverhalten der Gleichstrom-, Asynchron-, Synchronmaschine</li><li>• Stromrichtergespeiste Antriebe</li><li>• U/f Regelung, U-Umrichter</li></ul>					
	<u>Praktikum</u>					
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gleichstrommaschine und -generator</li><li>• Asynchronmaschine und Synchronmaschine</li><li>• Leistungselektronische Bauteile, Elementare Schaltungen, B2C, B6C und deren Ansteuerung</li></ul>					
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.					
	Die erfolgreiche Bearbeitung der im Praktikum gestellten Aufgaben ist Voraussetzung für die Prüfungsteilnahme.					
5	Teilnahmevoraussetzungen					
	keine					
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:					
	Schriftliche Modulprüfung, Dauer & Umfang: 90 Minuten					
	Praktikum: Testate für alle Versuche					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten					
	Bestehen der Klausur; Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung:					
	<ul style="list-style-type: none"><li>1. Praktikumstestat</li><li>2. 90 CP aus den ersten drei Studiensemestern (§ 19 Abs. 4 BPO-A).</li><li>3. Erfolgreich absolviertes Praxissemester/Auslandsstudiensemester (§ 19 Abs. 4 BPO-A).</li></ul>					
8	Verwendung des Moduls					
	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik, Vertiefungsrichtung Automatisierungstechnik					
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					
	Literatur:					
	<ul style="list-style-type: none"><li>- Schröder „Elektrische Antriebe-Grundlagen“,</li><li>- K. Fuest „El. Maschinen und Antriebe“,</li><li>- R. Fischer „El. Maschinen“,</li><li>- P.F. Brosch „Praxis der Drehstromantriebe“.</li></ul>					
	Vorlesungs- und Praktikums Skripte werden im Intranet zur Verfügung gestellt					

A6 E Netzwerktechnik					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
ET A6 E	150 h	5 CP	6. Semester	SoSe	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung, Übung Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 48 h 1 SWS / 12 h	<b>Selbststudium</b> insgesamt 90 h	<b>Gruppengröße</b> 50 16	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden können die Grundlagen der Netzwerktechnik und ausgewählter Protokolle erläutern. Sie können TCP/IP-Netzwerke planen und realisieren. Sie sind befähigt, sich selbstständig in neue Netzwerktechnologien einzuarbeiten und vertiefen die gewonnenen Kenntnisse durch ingenieurmäßige Untersuchungen sowie präzise Dokumentation im Bereich low-power Wireless Sensor Netzwerke (WSN).				
3	<b>Inhalte</b> Grundlagen der Netzwerktechnik <ul style="list-style-type: none"><li>• Datennetze</li><li>• Standardisierung</li><li>• OSI-Referenzmodell</li><li>• Netztopologien</li><li>• Vermittlungstechniken</li><li>• Adressierung</li></ul> Wireless Sensor Networks (WSN) <ul style="list-style-type: none"><li>• Funkknoten und Geräteklassen</li><li>• WSN-Protokolle</li></ul> Internetprotokolle <ul style="list-style-type: none"><li>• Anwendungsschicht</li><li>• Transportschicht</li><li>• IPv4 und IPv6</li><li>• Routingprotokolle</li></ul> LANs und Switching				
	<b>Lehrformen</b> Vorlesung und begleitende Übungen sowie begleitendes Praktikum zu WSNs mit Dokumentation.				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen für das Modul</b> Keine				
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b> Eine schriftliche Ausarbeitung mit Erörterung				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung; Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Praktikumstestat</li><li>2. 90 CP aus den ersten drei Studiensemestern (§ 19 Abs. 4 BPO-A).</li><li>3. Erfolgreich absolviertes Praxissemester/Auslandsstudiensemester (§ 19 Abs. 4 BPO-A).</li></ol>				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik, Vertiefungsrichtung Elektronische Systeme				
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Alejandro Valenzuela (Modulbeauftragter)				
11	<b>Sonstige Informationen</b> Arbeitsfolien für die Vorlesung und Praktikumsanleitungen werden zur Verfügung gestellt. Empfohlene Literatur: <ul style="list-style-type: none"><li>• Kurose, James F.; Ross, Keith W.: Computernetzwerke. München: Pearson Studium 2014.</li><li>• Tanenbaum, Andrew S.: Computernetzwerke. 4. überarb. Aufl. München u.a.: Pearson Studium 2012.</li><li>• Weitere Literaturhinweise werden in der Vorlesung bekannt gegeben.</li></ul>				

B6 A Leistungselektronik						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
ET B6 A		150 h	5 CP	6. Semester	SoSe	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gruppengröße</b>	
	Vorlesung		2 SWS / 24 h	insges.	50	
	Übung		2 SWS / 24 h		50	
	Praktikum		1 SWS / 12 h	90 h	18	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
	Die Studierenden kennen die praxisrelevanten Leistungshalbleiter, deren grundlegenden Funktionsprinzipien und Anwendungsbereiche. Es werden Kenntnisse über netzgeführte und selbstgeführte Stromrichter vermittelt. Speziell werden die wichtigsten Topologien B2C, B6C, DC/DC, U-Umrichter unterrichtet. Es werden Kenntnisse über die U/f Steuerung, die Vektorsteuerung und die PWM in den jeweiligen Stromrichtern vermittelt.					
3	<b>Inhalte</b>					
	<u>Vorlesung/Übung</u>					
	<ul style="list-style-type: none"><li>Leistungshalbleiter: Diode, Thyristor, IGBT</li><li>Netzgeführte Schaltungen: Gleichrichter, Wechselrichter, Drehstromsteller, Umkehrstromrichter</li><li>Pulswechselrichter, Sinus-Dreieck- und Raumzeigermodulation, Praxis der U/f-Steuerung</li></ul>					
	<u>Praktikum</u>					
	<ul style="list-style-type: none"><li>Netzgeführte Stromrichter: M1, B2H, B6C Schaltungen</li><li>Selbständige Berechnung und Auslegung (bis Stückliste) eines DC/DC Schaltnetzteils</li></ul>					
4	<b>Lehrformen</b>					
	Vorlesung mit begleitenden Übungen.					
	Praktikum als Versuche und selbständige Aufgabe.					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>					
	keine					
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b>					
	Schriftliche Modulprüfung, Dauer & Umfang: 90 Minuten					
	Praktikum: Testate und Bearbeitung der selbständigen Aufgabe					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
	Bestehen der Klausur; Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung:					
	<ol style="list-style-type: none"><li>Praktikumstestat</li><li>90 CP aus den ersten drei Studiensemestern (§ 19 Abs. 4 BPO-A).</li><li>Erfolgreich absolviertes Praxissemester/Auslandsstudiensemester (§ 19 Abs. 4 BPO-A).</li></ol>					
8	<b>Verwendung des Moduls</b>					
	Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Elektrotechnik mit der Vertiefungsrichtung Automatisierungstechnik					
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b>					
	Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b>					
	Prof. Dr.-Ing. Heinrich Salbert (Modulbeauftragter)					
11	<b>Sonstige Informationen</b>					
	<ul style="list-style-type: none"><li>P. Brosch „Praxis der Drehstromantriebe“,</li><li>Schröder „Leistungselektronische Schaltungen“,</li><li>Schröder „Elektrische Antriebe-Grundlagen“,</li><li>G. Hagmann „Leistungselektronik“,</li><li>W. Stephan „Leistungselektronik“.</li></ul>					
	Vorlesungs- und Praktikumskripte werden im Intranet zur Verfügung gestellt					

B6 E Embedded Systems					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
ET B6 E	150 h	5 CP	6. Semester	SoSe	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b>  Vorlesung, Übung Praktikum	<b>Kontaktzeit</b>  2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h 1 SWS / 12 h	<b>Selbststudium</b>  insgesamt 90 h	<b>Gruppengröße</b>  50 50 25	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden können...  ... die unterschiedlichen Typen von eingebetteten Systemen, sowie deren Besonderheiten und typische Anwendungsbereiche benennen.  ... die gewählte SoC- Plattform programmieren und debuggen.  ... eine passende Plattform wählen.  ... den Aufbau und die Bestandteile von eingebetteten Systemen (Hardware und Software) beschreiben und diese klassifizieren.  ... eigenständig ein Projekt auf Basis eines SoC umsetzen und die gelernten Inhalte anwenden um ...  ... ihre Auswahl zu begründen.  ... ausgewählte Algorithmen und Filter für Machine Vision und KI (Machine Learning) im Kontext von Embedded Systems anwenden.  ... eigenständig Zusammenhänge aus aktueller Fachliteratur und Publikationen zum Thema embedded systems ermitteln und diese gegenüber qualifizierten Zuhörern anschaulich wiedergeben.				
3	<b>Inhalte</b>  Hardware: <ul style="list-style-type: none"><li>• Spezifikation und Anwendung eingebetteter Systeme</li><li>• Architekturen (Prozessor, MCU, FPGA, SoC)</li><li>• Speicherarten (Flüchtige- und nichtflüchtige Speicher)</li><li>• Schnittstellen (z.B. JTAG, UART, I2C)</li><li>• Entwurf (Komponentenauswahl, Signalintegrität, Leiterplattentechnologien)</li></ul> Software: <ul style="list-style-type: none"><li>• Erzeugung von Maschinencode (Compiler, Linker, Assembler)</li><li>• Programmkonzepte (Bare-Metal, RTOS, Betriebssystem)</li><li>• Prozessverwaltung (Scheduling), Synchronisierung (Mutex) und Kommunikation (Queue)</li><li>• Speicherverwaltung und Management (Stack, Heap, MMU)</li><li>• Debugging (JTAG)</li><li>• Firmware Update</li><li>• Edge Processing (Machine Vision (OpenCV)</li><li>• KI: Machine Learning (TinyML))</li></ul>				
	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung und Übung sowie begleitendes Praktikum.				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen für das Modul</b>  Inhaltlich: Lehrstoff der Module Informatik, Digitaltechnik, Mikrocomputer, Design Elektronischer Schaltungen				
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b>  Eine mündliche oder schriftliche Modulprüfung (Klausur)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>				



	<p>Bestehen der Modulprüfung; Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Praktikumstestat (Praktische Arbeit und Vortrag)</li> <li>2. 90 CP aus den ersten drei Studiensemestern (§ 19 Abs. 4 BPO-A).</li> <li>3. Erfolgreich absolviertes Praxissemester/Auslandsstudiensemester (§ 19 Abs. 4 BPO-A).</li> </ol>
<b>8</b>	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik, Vertiefungsrichtung Elektronische Systeme</p>
<b>9</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b></p> <p>Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A</p>
<b>10</b>	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Robert Lange (Modulbeauftragter), M. Eng. Bastian Stahl, B. Eng. Daniel Röthgen (Hauptamtlich Lehrende)</p>
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p>Zu empfehlende Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Karsten Berns, Eingebettete Systeme – Systemgrundlagen und Entwicklung eingebetteter Systeme, Vieweg Teubner</li> <li>• The ZYNQ Book – Embedded Processing with the ARM Cortex A9 on the Xilinx ZYNQ-7000 All Programmable SoC, University of Strathclyde Glasgow</li> <li>• Joachim Schröder, Embedded Linux – Das Praxisbuch, Springer Verlag</li> </ul> <p>Weitere Literaturhinweise werden in der Vorlesung bekannt gegeben.</p>

C6 A Energie- und Verfahrenstechnik					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
ET C6 A	150 h	5 CP	6. Semester	SoSe	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung, Übung Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 48 h 1 SWS / 12 h	<b>Selbststudium</b> insges. 90 h	<b>Gruppengröße</b> 50 15	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden verfügen über Grundlagenwissen zur Berechnung von energie- und verfahrenstechnischen Prozessen. Sie wissen, dass diese Prozesse in Einzelschritte, sog. Grundoperationen, zerlegt werden und die darin ablaufenden Vorgänge mit thermodynamischen und strömungstechnischen Modellen beschrieben werden.  Die Studierenden kennen die wichtigsten Grundoperationen und können die entsprechenden Massen- und Energiebilanzen aufstellen. Sie verstehen die Darstellung von Prozessen in Anlagenfließbildern und die darin enthaltenen leittechnischen Informationen. Mit dem erworbenen Wissen sind die Studierenden in der Lage, die Vorgänge in den Anlagen der Prozessindustrie nachzuvollziehen und in Zusammenarbeit mit der Verfahrenstechnik entsprechende Automatisierungskonzepte zu entwickeln.				
3	<b>Inhalte</b>  Viele Prozesse der Energie- und Verfahrenstechnik werden kontinuierlich betrieben und weisen deshalb einen hohen Automatisierungsgrad auf. Für den störungsfreien Betrieb dieser Anlagen spielt die Prozessleittechnik deshalb eine wichtige Rolle. Inhalte der Lehrveranstaltung sind: <ul style="list-style-type: none"><li>• Stoffeigenschaften und Konzentrationsmaße</li><li>• Thermodynamische Grundlagen</li><li>• Massen- und Energiebilanzen</li><li>• Fördern von Flüssigkeiten und Gasen</li><li>• Grundoperationen der Energie- und Verfahrenstechnik</li><li>• Anwendungsbeispiele</li><li>• Anlagenfließbilder</li></ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktika				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen für das Modul</b> inhaltlich:            Lehrstoff des Moduls Physik				
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b> Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur) am Ende des Semesters				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>  Bestehen der Klausur; Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>1.    Praktikumstestat</li><li>2.    90 CP aus den ersten drei Studiensemestern (§ 19 Abs. 4 BPO-A).</li><li>3.    Erfolgreich absolviertes Praxissemester/Auslandsstudiensemester (§ 19 Abs. 4 BPO-A).</li></ul>				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Elektrotechnik, Vertiefungsrichtung Automatisierungstechnik				
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Wetteborn (Modulbeauftragter)				
11	<b>Sonstige Informationen</b>  Literatur Energietechnik <ul style="list-style-type: none"><li>•    Hans-Josef Allelein: Energietechnik, Vieweg + Teubner Verlag</li><li>•    Strauß, K.: Kraftwerkstechnik, Springer-Verlag</li></ul> Literatur Verfahrenstechnik <ul style="list-style-type: none"><li>•    Bockhardt, H.D.: Grundlagen der Verfahrenstechnik, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie</li><li>•    Christen, D.S.: Praxiswissen der chemischen Verfahrenstechnik, Springer-Verlag</li><li>•    Hemming, Werner: Verfahrenstechnik, Vogel Verlag</li></ul>				

C6 E Optoelektronik, Displays					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
ET C6 E	150 h	5 CP	6. Semester	SoSe	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung Übung Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> insges. 78 h	<b>Gruppengröße</b> 50 50 20	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden besitzen nach der Veranstaltung grundlegende Kenntnisse über die Optoelektronik und Displays, insbesondere auf den Gebieten LEDs, Photodioden, Solarzellen, LCD- und Plasmadisplays. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studenten in der Lage, sich selbstständig in neue Gebiete des sich schnell wandelnden Gebietes der Optoelektronik und der Displays einzuarbeiten.				
3	<b>Inhalte</b> Grundlagen und Anwendungen von: <ul style="list-style-type: none"><li>• Spektrometern</li><li>• LEDs, insbesondere Hochleistungs-LEDs und OLEDs</li><li>• Photoleiter und Photodioden</li><li>• Solarzellen</li><li>• Laser</li><li>• CRTs (cathode ray tube)</li><li>• LCDs</li><li>• Plasma Displays</li><li>• Laser TVs</li></ul>				
4	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum  In den Übungen wird das in der Vorlesung vermittelte Wissen anhand von Übungsaufgaben vertieft. Als anwendungsbezogene Reflexion des theoretischen Stoffes erlernen die Studierenden im Praktikum ihr Wissen auf den Gebieten Optoelektronik und Displays anzuwenden.				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b> Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>  Bestehen der Klausur; Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>1. Praktikumstestat</li><li>2. 90 CP aus den ersten drei Studiensemestern (§ 19 Abs. 4 BPO-A).</li><li>3. Erfolgreich absolviertes Praxissemester/Auslandsstudiensemester (§ 19 Abs. 4 BPO-A).</li></ul>				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik, Studienvertiefung Elektronische Systeme				
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Robert Scholl (Modulbeauftragter)				
11	<b>Sonstige Informationen</b> Literatur zur Veranstaltung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Hering, Ekbert; Bressler, Klaus; Gutekunst, Jürgen: Elektronik für Ingenieure. 4. neu bearb. Aufl. Berlin u.a.: Springer 2001.</li><li>• Meschede, Dieter: Optik, Licht und Laser. Stuttgart u.a.: Teubner 1999.</li><li>• Hering, Ekbert (Hrsg.): Photonik. 1. Aufl. Berlin u.a.: Springer 2006.</li><li>• Bludau, Wolfgang: Halbleiter-Optoelektronik. München u.a.: Hanser 1995.</li><li>• Kneubühl, Fritz Kurt; Sigrist, Markus Werner: Laser. 5. überarbeitete und ergänzte Auflage. Stuttgart u.a.: Teubner 1999.</li></ul> Weitere Literaturhinweise werden in der Veranstaltung bekannt gegeben.				

# 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 Künstliche Intelligenz in der Robotik und in der Elektrotechnik						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WPF D6		150 h	5 CP	6. Semester	SoSe	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung/Übung/Praktikum		<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 48 h	<b>Selbststudium</b> Insgesamt 102 h		<b>Gruppengröße</b> max. 20
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden erlernen grundlegende Konzepte der Künstlichen Intelligenz. Sie können die Zusammenhänge zwischen dem biologischen Vorbild und den verschiedenen KI-Algorithmen erklären. Die Studierenden können den Aufbau und die Funktionsweise ausgewählter Deep Learning Algorithmen z.B. zur Bilderkennung mittels Convolutional Neural Networks erläutern. Sie können verschiedene Generative Deep Learning Architekturen (wie ChatGPT, DALL.E, Github Copilot und weitere) nachvollziehen, beurteilen und anwenden. Mit den Themen Neuromorphe Computer und Quantencomputer erreichen sie den momentanen Stand der wissenschaftlichen Forschung.  Durch die praktischen Arbeiten an einem Microprozessor-Roboter-System erlernen sie Anwendungen der Künstlichen Intelligenz und die damit verbundenen Themen wie Edge Computing und TinyML.					
3	<b>Inhalte</b> Vorlesung über die Themen <ul style="list-style-type: none"><li>• Funktionsweise des menschlichen Gehirns</li><li>• Künstliche Neuronale Netze (KNN)</li><li>• Deep Learning</li><li>• Convolutional Neural Networks (CNN) zur Objekterkennung</li><li>• Generatives Deep Learning</li><li>• Neuromorphe Computer und Spiking Neural Networks</li><li>• Einführung Quantencomputer</li></ul> Praktischer Teil <ul style="list-style-type: none"><li>• Auswahl eines Microprozessors, der KI-fähig ist</li><li>• Auswahl eines Modellbau-Fahrzeuges bzw. eines Greif-Arms, der sich mit dem Microprozessor steuern lässt</li><li>• Aufbau eines Systems aus Microprozessor und Roboter</li><li>• Implementierung einer KI-Anwendung auf das Microprozessor-Roboter-System</li></ul>					
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit sehr starkem Anteil begleitender praktischer Übungen mit Microprozessoren und Robotern (Greif-Arm oder Modellbau-Fahrzeug) in Kleingruppen					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen für das Modul</b> Das Modul ist für MB, ET und NI-Studierende wählbar.  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: wählbar auch ohne Programmierkenntnisse					
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b> Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur über 90 min)					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Klausur. Zusätzlich: <ul style="list-style-type: none"><li>1. 90 CP aus den ersten drei Studiensemestern (§ 19 Abs. 4 BPO-A).</li><li>2. Erfolgreich absolviertes Praxissemester/Auslandsstudiensemester (§ 19 Abs. 4 BPO-A).</li></ul>					
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Wahlpflichtfach D6 im Bachelorstudiengang Maschinenbau, Elektrotechnik und Nachhaltige Ingenieurwissenschaft					
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Robert Scholl (Modulbeauftragter), M.Eng. Udo Roth					
11	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturhinweise in der Veranstaltung					

D6 A Industrie 4.0 mit Web- und datenbankbasierter Automatisierung						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WPF D6 A		150 h	5 CP	6. Semester	SoSe	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung/Übung/Praktikum		<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 48 h	<b>Selbststudium</b> Insgesamt 102 h		<b>Gruppengröße</b> max. 36
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden erlernen weiterführende Konzepte der Automatisierungstechnik. Sie sind danach in der Lage, übergreifende Automatisierungskonzepte, d.h. Anbindungen von Steuerungen an Web- und Datenbank-Basierte Systeme umzusetzen. Damit können sie in der Praxis im Zusammenhang mit Industrie 4.0 genannte Aufgabengebiete besser bearbeiten.  I 4.0 - Themen, wie Monitoring von Anlagen, Datenverarbeitung in der Produktion, Maschine to Maschine-Kommunikation, Unternehmensweite Vernetzung, IKT-Infrastruktur in der Produktion, Mensch-Maschine-Schnittstelle, etc. erfordern zunächst erweiterte Kenntnisse in der SPS-Programmierung (OPC, Strukturierter Text), aber auch Kenntnisse über die Funktionsweise des Umfeldes der Steuerungen in den Themen Web-Applikationen/Visualisierung, Datenbanken, OPC. , etc. Grundlage bilden hier Server- und Clientseitige Skript- und Hochsprachen, mit denen modulare und wiederverwendbare Software erstellt werden kann.  Die Studierenden besitzen danach weitergehende Kompetenzen, die sie in die Lage versetzen, im Sinne der Industrie 4.0 auch die Systeme zu entwickeln, verstehen, installieren und zu warten, in die die einzelnen Steuerungen eingebettet sind.					
3	<b>Inhalte</b> - Einführung in die Industrie 4.0  - Client-Server-Konzept und Netzwerke - HTML, Javascript und webbasierte Visualisierung - Serverdienste und PHP - Datenbanken und SQL  - PC-Basierte Automatisierung (mit Python) - Industrielle Datenverwaltungs- und Datenaustauschverfahren (OPC = object linking and embedding for process control) - Netzwerktechnik und IT-Sicherheit (Ethernet, IP, Router, Firewall)					
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit sehr starkem Anteil begleitender praktischer Übungen mit eigenen Serversystemen und SPS in Kleingruppen					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen für das Modul</b> Das Modul ist nur für ET-Studierende mit der Vertiefungsrichtung <u>Automatisierungstechnik</u> wählbar.  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: Lehrstoff der Module Informatik und Automatisierungstechnik 1, Automatisierungstechnik 2					
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b> Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur)					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Klausur; Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: 3. 90 CP aus den ersten drei Studiensemestern (§ 19 Abs. 4 BPO-A). 4. Erfolgreich absolviertes Praxissemester/Auslandsstudiensemester (§ 19 Abs. 4 BPO-A).					
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Wahlpflichtfach D6 im Bachelorstudiengang Elektrotechnik, <u>nur für Vertiefungsrichtung Automatisierungstechnik</u>					
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Ingo Groß (Modulbeauftragter)					
11	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturhinweise in der Veranstaltung					

D6 Photonik – Messen mit Licht					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WPF D6	150 h	5 CP	6. Semester	SoSe	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung / Übung Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> insges. 102 h	<b>Gruppengröße</b> 36 12	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden können Aufbau und die Funktionsweise ausgewählter moderner optischer Sensoren erklären und Ihre Unterschiede beurteilen. Sie können einfache photonische Messsysteme damit auslegen und Anforderungen an die Schlüsselkomponenten definieren. Sie sind in der Lage strahlungsphysikalische und photometrische Lichtgrößen zu berechnen und umzuwandeln und können beurteilen, in welchen Anwendungen diese jeweils vorzugsweise anzuwenden sind. Die Studierenden können optische Systeme aufbauen und selbständig Algorithmen zur Bildverarbeitung entwickeln und implementieren.				
3	<b>Inhalte</b>  In der modernen industriellen Automatisierungstechnik sind optische Sensoren nicht mehr wegzudenken. Eine große Bedeutung kommt dabei elektronischen Kamera- und Bildverarbeitungssystemen zu, die in der Qualitätskontrolle aber auch in Anwendungen der funktionalen Sicherheit zum Einsatz kommen. Gleichermaßen finden elektronische Kameras Einsatz in den Industriefeldern Automotive, z.B. beim autonomen Fahren und nicht zuletzt in der Consumerelektronik, wo Multi-Kamerasysteme aus unseren Smartphones nicht mehr wegzudenken sind. In dieser Veranstaltung werden ausgewählte Kapitel der Photonik behandelt. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf konventionellen und intelligenten Halbleiterbildsensoren, ein weiterer Schwerpunkt auf optischen Messsystemen. Dazu werden die erforderlichen Grundlagen gelehrt, aber auch aktuelle Veröffentlichungen diskutiert.  Inhalte im Einzelnen: <ul style="list-style-type: none"><li>• Was ist Farbe?</li><li>• Geometrische Optik, Objektive.</li><li>• Photodiode, PIN-Photodiode, Avalanche Photodiode, Photogate – Basiszellen moderner Bildsensoren.</li><li>• Charge Coupled Devices (CCDs)</li><li>• CMOS APS Sensoren</li><li>• Funktionen und Spezifikationsparameter moderner Bildsensoren.</li><li>• CIS Anforderungen für die Halbleiterfertigung.</li><li>• Limitationen von Bildsensoren.</li><li>• Intelligente Bildverarbeitung in der Ladungsdomäne.</li><li>• Moderne Verfahren und Anwendungen der 1D, 2D und 3D Abstandsmessung</li><li>• Hintergründe und Anwendungen von Machine Learning und weiteren KI-Ansätze in der Photonik.</li></ul>				
4	<b>Lehrformen</b>  Seminaristischer Unterricht mit Vorlesungsanteilen und Praktikum.				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen für das Modul</b>  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: keine				
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b>  Eine mündliche oder schriftliche Modulprüfung.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>  Bestehen der Modulprüfung, Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Praktikumstestat</li><li>2. 90 CP aus den ersten drei Studiensemestern (§ 19 Abs. 4 BPO-A).</li><li>3. Erfolgreich absolviertes Praxissemester/Auslandsstudiensemester (§ 19 Abs. 4 BPO-A)</li></ol>				

<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Wahlpflichtfach D6 im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Nachhaltige Ingenieurwissenschaft
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Robert Lange (Modulbeauftragter), M.Eng. Andrea Schwandt (Praktikum)
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturhinweise: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Angelika Erhardt – „Einführung in die Digitale Bildverarbeitung“</li> <li>- Eugene Hecht – „Optik“.</li> <li>- Gottfried Schröder – „Technische Optik“.</li> <li>- Saleh, Teich – „Fundamentals of Photonics“</li> <li>- Sze – „Semiconductor Devices, Physics and Technology“</li> <li>- Jürgen Jahns – „Photonik“</li> <li>- Reinhold Paul – „Optoelektronische Halbleiterbauelemente“</li> </ul>



D6 E Quellen- und Kanalcodierung					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WPF D6	150 h	5 CP	6. Semester	SoSe	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung/Übung/Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 48 h	<b>Selbststudium</b> Insgesamt 102 h	<b>Gruppengröße</b> 40	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden können die Grundlagen der Informationstheorie, der Quellen- und der Kanalcodierung erläutern. Sie sind in der Lage, unterschiedliche Übertragungsverfahren einzuordnen und zu quantifizieren.				
3	<b>Inhalte</b> Grundlagen der Informationstheorie Quellencodierung <ul style="list-style-type: none"><li>• Puls-Code-Modulation (Quantisierungsgeräusch, SNR, Dynamik, A-Law, u-Law)</li><li>• Codierung und Kenngrößen (Entropie, Codierungstheorem, Wirkungsgrad, Verbundentropie)</li><li>• technische Anwendungen der Quellencodierung (Optimalcodierung nach Huffman, Lauflängencodierung, Transformationscodierung)</li></ul> Kanalcodierung <ul style="list-style-type: none"><li>• Kanalmodell, Transinformation, Kanalkapazität, analoge Kanäle</li><li>• Blockcodierungsverfahren (Lineare binäre Blockcodes, Paritätsbitcodierung, Hamming-Code, Cyclic Redundancy Check, Restfehlerwahrscheinlichkeit)</li><li>• Faltungscodes</li><li>• Digitale Modulation</li><li>• technische Anwendungen der Kanalcodierung</li></ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit Übung und begleitendem Praktikum.				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Das Modul ist nur für ET-Studierende mit der <u>Vertiefungsrichtung Elektronische Systeme</u> wählbar 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 im Umfang der Informatik 1+2				
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b> Eine schriftliche oder mündliche Modulprüfung				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Klausur; Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>1. Praktikumstestat</li><li>2. 90 CP aus den ersten drei Studiensemestern (§ 19 Abs. 4 BPO-A).</li><li>3. Erfolgreich absolviertes Praxissemester/Auslandsstudiensemester (§ 19 Abs. 4 BPO-A).</li></ul>				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Wahlpflichtfach D6 im Bachelorstudiengang Elektrotechnik mit <u>Vertiefungsrichtung Elektronische Systeme</u>				
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Alejandro Valenzuela (Modulbeauftragter)				
11	<b>Sonstige Informationen</b> Arbeitsfolien für die Vorlesung und Praktikumsanleitungen werden zur Verfügung gestellt. Empfohlene Literatur: Werner, Martin: Information und Codierung. Wiesbaden: Vieweg + Teubner 2008.				

E6 Englisch 2						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
E6 Englisch 2		75 h	2,5 CP	6. Semester	nu rim SoSe	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Übung: Englisch 2		<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h		<b>Selbststudium</b> insges. 51 h	<b>Gruppengröße</b> 24
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  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"><li>- frei und ohne Hilfsmittel vorzutragen („naked presentation“)</li><li>- Erklären technischer Vorgänge mit rein visuellen Hilfsmitteln</li><li>- Körpersprache und Stimme beim Vortrag</li><li>- Verwenden von Props (Gegenständen) zum Illustrieren des Gesprochenen</li></ul>					
	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Praktisches Training von Vortragstechniken;</li><li>- Übung professioneller Vorträge mit aktuellen Themen</li><li>- weitere Aneignung von Wortschatz; u.a. am Beispiel von Windturbinen, hydroelektrischen Kraftwerken und Brennstoffzellen<ul style="list-style-type: none"><li>- - weiterer Ausbau des sprachlichen Ausdrucks, der grammatischen Korrektheit und situativen Angemessenheit des Sprachgebrauchs (z.B. „signposting language“, „survival language“).</li></ul></li></ul>					
	<b>Lehrformen</b> Übung					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Teilnahme über elektronische Anmeldung via Apollo. Für die Teilnahme an der Veranstaltung ist die nachgewiesen erreichte Niveaustufe B1 (mindestens 50 Punkte im Oxford Online Placement Test) 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	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b> Eine Modulprüfung in Form der Präsentation nach §17e BPO-A. Bei den Präsentationen sind immer Beisitzer anwesend.					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung (Präsentation).					
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Verpflichtendes Sprachmodul in den Bachelorstudiengängen Elektrotechnik, Maschinenbau und Nachhaltige Ingenieurwissenschaften					
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Dr. Olaf Lenders, Sprachenzentrum (Modulbeauftragter)					
11	<b>Sonstige Informationen</b> Die Seminarunterlagen sind vom Sprachenzentrum bzw. dem jeweiligen Dozenten selbst erstellt und auf die konkreten Veranstaltungsthemen abgestimmt. Verwendete Ressourcen in der Veranstaltung sind u.a.: <ul style="list-style-type: none"><li>- Hughes, John &amp; Mallet, Andrew (2012): Successful Presentations. Oxford University Press.</li><li>- Powell, Mark (2010): Dynamic Presentations. Cambridge University Press.</li><li>- American Rhetoric. <a href="https://www.americanrhetoric.com/MovieSpeeches/moviespeeches.html">https://www.americanrhetoric.com/MovieSpeeches/moviespeeches.html</a> (22.01.24)</li></ul>					

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: <b>Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit 2:</b> 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: Martin Schenk (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 EMV / EMVU						
Kenn-Nr. ET P6		Workload 150 h	Credits 5 CP	Semester 6. Sem	Häufigkeit SoSe	Dauer 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 1 SWS / 12 h 2 SWS / 24 h 1 SWS / 12 h		<b>Selbststudium</b> 102 h	<b>Gruppengröße</b> 100 50 16	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden kennen die Grundlagen für die EMV zwischen Geräten und Systemen sowie die Beurteilung der biologischen Wirkung elektrischer, magnetischer und elektromagnetischer Felder.  Sie kennen die grundlegenden Koppelmodelle und Störmechanismen, deren mathematische Beschreibung und deren Frequenzabhängigkeit. Sie sind einerseits in der Lage entsprechende Messungen durchzuführen und andererseits einfache Schutzmaßnahmen einzusetzen. Ferner haben Sie einen Überblick über die unterschiedliche Ausprägung der EMV im Bereich der Automatisierungstechnik bzw. der Elektronik.  Die Studierenden verstehen die grundlegenden biologischen Wirkungsmechanismen ionisierender und nicht ionisierender Strahlung und können auf dieser Basis die Nutzen- und Risikopotentiale für die Anwendung und den Umgang mit den verschiedenen Strahlungsarten qualifiziert abschätzen. Sie haben darüber hinaus Kenntnisse erlangt über die gesetzlichen Grundlagen und relevanten Normen und Vorschriften für die allgemeine Bevölkerung und am Arbeitsplatz und können ausgehend davon über die Anwendung von Vorsorge- und Schutzmaßnahmen entscheiden.					
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Anzuwendende Gesetze und Normen, Zuständigkeiten</li><li>Koppelmodelle und Störmechanismen<ul style="list-style-type: none"><li>Kapazitiv, induktiv, Impedanz und Strahlung</li><li>Leistungsarten</li></ul></li><li>Strahlungsquellen und Felder</li><li>EMV Messungen und Prüfung<ul style="list-style-type: none"><li>Störfestigkeit (Einstrahlungsmessung)</li><li>Emission (Abstrahlungsmessung)</li><li>ESD</li></ul></li><li>Schaltungsmaßnahmen und Filterschaltungen</li><li>EMV im Bereich der Automatisierungstechnik</li><li>Spektrum verschiedener Signale</li><li>(nichtionisierende) Wirkmechanismen auf biologische Systeme und Bewertung<ul style="list-style-type: none"><li>Grenzwerte</li><li>Mehrfachexposition</li><li>SAR</li></ul></li></ul>					
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung und Übung (Vortrag auf Deutsch mit englischsprachigen Unterlagen)					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> inhaltlich: Lehrstoff der Module Physik, Grundlagen der Elektrotechnik 1+2 und Grundlagen Dynamischer Systeme					
6	<b>Prüfungsformen gemäß Prüfungsordnung</b> Eine Modulprüfung in Form einer schriftlichen Klausur.					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Bestehen der Modulprüfung.</li><li>Praktikumtestat als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung</li><li>90 CP aus den ersten drei Studiensemestern (§ 19 Abs. 4 BPO-A).</li><li>Erfolgreich absolviertes Praxissemester als Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung (§ 8 BPO).</li></ul>					

<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrender</b> Prof. Dr.-Ing. Jürgen Apfelbeck (Modulbeauftragter)
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwab, Adolf: „Elektromagnetische Verträglichkeit“, Springer</li> <li>• Weiss, P., Mildenerberger, O.: EMVU-Messtechnik - Messverfahren und -konzeption im Bereich der elektromagnetischen Umweltverträglichkeit, Vieweg Verlag.</li> <li>• Stotz, Dieter: „Elektromagnetische Verträglichkeit in der Praxis“, Springer</li> <li>• Franz, J.: EMV, Vieweg Teubner Verlag</li> <li>• Kampet, U.: EMV nach VDE 0875, VDE-Verlag</li> <li>• Franz, Steffen: „EMV - Störungssicherer Aufbau elektronischer Schaltungen“, Springer</li> </ul>

<b>A7 Studium Generale</b>					
<b>Kenn-Nr.</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Semester</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Dauer</b>
A7	150 h	5 CP	7. Semester	jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung:</b> a) <b>Interdisziplinäres Wahlfach 1:</b> Wahl eines Fachs (1 aus x, s. Anhang) b) <b>Interdisziplinäres Wahlfach 2:</b> Wahl eines Fachs (1 aus x, s. Anhang)		<b>Kontaktzeit</b>  2 SWS / 24 h  2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b>  51 h  51 h	<b>Gruppengröße</b>  siehe Wahlfachbeschreibungen
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Erwerb überfachlicher, instrumentaler, kommunikativer, (inter-)kultureller und/oder sozialer Kompetenzen und interdisziplinärer Denk- und Sichtweisen. Ergänzendes und flankierendes Wissen um das Kernstudium herum.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Z.B. (weitere) Fremdsprachen, Englisch-Vertiefungen/-Spezialisierungen, kaufmännisches und organisatorisches Grundlagenwissen, rechtliche Grundlagen, Qualitätsmanagement usw. Fächer im Einzelnen siehe Wahlfachkatalog im Anhang.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> siehe Wahlfachbeschreibungen Anhang				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> 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.				
<b>6</b>	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b> 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.				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Leistungsnachweise				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Übergreifendes Wahlfach-Modul für alle Bachelorstudiengänge im Fachbereich.				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Keiner, unbenotetes Modul				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Modulbeauftragte: Martin Schenk (Organisation der Wahlfächer und Stundenplanung) Lehrende: siehe Wahlfachbeschreibungen im Anhang des Modulhandbuchs				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> 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 30	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  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	<b>Inhalte</b> Wissenschaftliches Arbeiten, Literaturrecherche: <ul style="list-style-type: none"><li>• Formale Kriterien wissenschaftlichen Arbeitens</li><li>• Organisation der wissenschaftlichen Literaturrecherche</li><li>• Methoden, Strategien des Literaturstudiums, Arbeitsorganisation, Exzerpieren</li><li>• Entwicklung einer zentralen wissenschaftlichen Fragestellung</li><li>• Formulierung und sprachlicher Stil</li><li>• Argumentationsmuster</li><li>• Umgang mit elektronischen Medien; Internetrecherche</li><li>• Wiedergabe von Zitatstellen in Übereinstimmung mit dem Urheberrecht</li><li>• Aufbau der Arbeit (Titelblatt, Gliederung usw.)</li><li>• Zitierweisen, Quellenverzeichnis</li><li>• Inhaltliche und stilistische Anregungen</li><li>• Individueller Aufgaben- und Zeitplan für die Abschlussarbeit / Meilensteine</li><li>• Gestaltung des Kontaktes zum Prüfenden (Prof.) und dem Unternehmen, bei dem die Arbeit ggf. erstellt wird</li></ul> Präsentationstechnik und Bewerben: <ul style="list-style-type: none"><li>• Vorbereitung, Gliederung, Umsetzung einer Präsentation</li><li>• Herausarbeitung des persönlichen Präsentationsstils</li><li>• Organisatorische Hilfsmittel</li><li>• Visualisierung</li><li>• Medien</li><li>• Der Lebenslauf</li><li>• Das Bewerbungsschreiben</li><li>• Das Bewerbungsgespräch</li><li>• Die Bewerbung und das Internet</li><li>• Methodenkompetenz: Darstellung, Differenzierung, Einübung</li></ul>				
4	<b>Lehrformen</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Vorlesung mit begleitenden Übungen als Blockseminar bzw. Kompaktworkshop</li><li>- Interaktiver und kommunikativer Gruppenunterricht mit den Studierenden</li><li>- Selbststudium</li></ul>				

<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen für das Modul</b> keine Das Methodentraining kann studienbegleitend „jederzeit“ absolviert werden.
<b>6</b>	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b> Leistungsnachweis
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen des Leistungsnachweises
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Übergreifendes Softskill-Modul (Pflichtmodul) für die Bachelorstudiengänge Elektrotechnik, Maschinenbau und Nachhaltige Ingenieurwissenschaft
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Unbenotetes Modul
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende</b> Dr. Anouschka Strang (Modulbeauftragte), Lehrbeauftragte
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Literatur Wissenschaftliches Arbeiten, Literaturrecherche (Auswahl): <ul style="list-style-type: none"> <li>- Brink, Alfred: Anfertigung wissenschaftlicher Arbeiten. 5. Auflage, Wiesbaden, 2013.</li> <li>- Esselborn-Krumbiegel, Helga: Richtig wissenschaftlich schreiben. 6. Auflage, Stuttgart, 2021.</li> <li>- Frank, Andrea, Haacke, Stefanie, Lahm, Swantje: Schlüsselkompetenzen: Schreiben in Studium und Beruf. 2. Auflage, Heidelberg, Berlin, 2013.</li> <li>- Kellner, Kristin: Wissenschaftlicher Schreibstil. Berlin, 2020.</li> <li>- Kornmeier, Martin: Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht. 9. Auflage, Stuttgart, 2021.</li> <li>- Kühtz, Stefan: Wissenschaftlich formulieren. 4. Auflage, Paderborn, 2016.</li> <li>- Schlosser, Joachim: Wissenschaftliche Arbeiten schreiben mit LaTeX, 6. Auflage, Frechen, 2016.</li> <li>- Schmidt, Olaf: Die Abschlussarbeit im Unternehmen schreiben. Konstanz, München, 2013.</li> <li>- Voß, Herbert: Die wissenschaftliche Arbeit mit LaTeX, Berlin, 2018.</li> </ul> Literatur Präsentationstechnik, Bewerben (Auswahl): <ul style="list-style-type: none"> <li>- Borbonus, René: Die Kunst der Präsentation. 4. Auflage, Paderborn, 2016.</li> <li>- Franz, Markus: Reden, schreiben, wirken. Essen, 2015.</li> <li>- Hesse, Jürgen, Schrader, Hans Christian: Das große Hesse/Schrader Bewerbungshandbuch. München, 2012.</li> <li>- Jacoby, Anne, Vollmers, Florian: Das Job Interview Knacker Buch. Frankfurt am Main, 2012.</li> <li>- Püttjer, Christian, Schnierda, Uwe: Assessment-Center-Training für Führungskräfte. 11. Auflage, Frankfurt am Main, 2016.</li> <li>- Püttjer, Christian, Schnierda, Uwe: Das überzeugende Bewerbungsgespräch für Hochschulabsolventen. 10. Auflage, Frankfurt am Main, 2013.</li> <li>- Schulenburg, Nils: Exzellent präsentieren. Cham (Schweiz), 2018.</li> <li>-</li> </ul>



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	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> 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	<b>Inhalte</b> Herausarbeitung aller Voraussetzungen der Abschlussarbeit durch die/den Studierenden: <ul style="list-style-type: none"><li>• Themensuche und Eingrenzung</li><li>• Zentrale Fragestellung</li><li>• Ziel und methodisches Vorgehen</li><li>• Alle formalen Voraussetzungen der Abschlussarbeit</li><li>• Vorbereitende Recherche</li><li>• Gliederung</li><li>• Exposé (Kurzbeschreibung Vorhaben/Ziel der Arbeit)</li><li>• Literaturliste</li><li>• Zeitplanung inklusiver Zwischenschritte</li><li>• Etc.</li></ul>					
4	<b>Lehrformen</b> Selbstständiges Arbeiten, ergänzt durch begleitende Betreuung (Betreuungsperson BA-Thesis)					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> keine					
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b> Leistungsnachweis in Form einer Ausarbeitung					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen des Leistungsnachweises					
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Übergreifendes Pflichtmodul für alle Abschlussarbeiten in den Studiengängen Elektrotechnik, Maschinenbau und Nachhaltige Ingenieurwissenschaft					
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Unbenotetes Modul					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Johannes Geilen (Modulbeauftragter), Lehrende des Fachbereichs					
11	<b>Sonstige Informationen</b>					

Bachelor-Thesis, Kolloquium					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
Thesis	450 h	15 CP	7. Semester	jedes Sem.	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Betreuung	<b>Kontaktzeit</b> 1 SWS / 12 h	<b>Selbststudium</b> 438 h	<b>Gruppengröße</b> individuell	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  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	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Theoretische und praktische Arbeit zur Lösung praxisnaher Problemstellungen mit wissenschaftlichen Methoden</li><li>• Die Bachelor-Thesis umfasst die Befähigung zum wissenschaftlichen Arbeiten und Methodik, sowie die Anwendung theoretisch-analytischer Fähigkeiten auf eine konkrete Aufgabenstellung</li><li>• Beweis intellektueller und sozialer Kompetenz in der Bewältigung der Aufgabenstellung</li></ul>				
4	<b>Lehrformen</b>  Selbstständiges Arbeiten, ergänzt durch begleitende Betreuung				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  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	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b>  Schriftliche Ausarbeitung (Bachelor-Thesis) und Präsentation der Ergebnisse im Rahmen des Kolloquiums				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>  – Bestandene Bachelor-Thesis – Bestandes Kolloquium				
8	<b>Verwendung des Moduls</b>  Pflichtmodul für alle Bachelorstudierenden				
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b>  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	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b>  Professorinnen und Professoren des Fachbereichs.				
11	<b>Sonstige Informationen</b>  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 1+2 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 Umwelttechnik					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF EN	75 h	2,5 CP	4./6. Sem	SoSe	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung/Übung	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> 51 h	<b>Gruppengröße</b> 60	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  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	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ursachen der Umweltprobleme</li><li>• Auswirkungen von Schadstoffen</li><li>• Luftreinhaltung/Gasreinigungsverfahren</li><li>• Methoden der Trinkwasseraufbereitung</li><li>• Kommunale und industrielle Abwasserreinigung</li><li>• Altlastensanierung und Bodenbehandlung</li><li>• Abfallvermeidung, -verwertung und -entsorgung</li><li>• Prozessintegrierter Umweltschutz</li><li>• Mess- und Analysetechnik</li></ul>				
4	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  Teilnahme über elektronische Anmeldung via SIS.				
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b>  Leistungsnachweis in Form einer schriftlichen Modulprüfung (Klausur)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Prüfungsanmeldung nur nach Platzvergabe durch SIS-Anmeldeliste möglich</li><li>- Bestehen des Leistungsnachweises</li></ul>				
8	<b>Verwendung des Moduls</b>  Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit (E4/E6) für die Bachelor-Studiengänge Elektrotechnik und Maschinenbau				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>  Keine (unbenotetes Modul)				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b>  Prof. Dr.-Ing. Klaus Wetteborn				
11	<b>Sonstige Informationen</b>  <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"><li>• Historie, Definition und wissenschaftliche Einordnung der Bionik</li><li>• Vorstellen von Gestaltungsprinzipien der Botanik und der Zoologie an ausgewählten Beispielen</li><li>• Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen zur Anwendung der Bionik</li><li>• Erkennen und verstehen biologischer Funktionsstrukturen und Übertragung auf technische Funktionsstrukturen</li><li>• Nachbau biologischer Strukturen mit dem 3D-Druck</li><li>• Verhältnis Bionik und Nachhaltigkeit</li><li>• Biologische Materialien und Oberflächen</li><li>• Biologische Sensoren</li><li>• Evolutionsstrategien zur Optimierung</li></ul>						
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.						
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"><li>- Aktive Teilnahme an der Veranstaltung (Vortrag, Übung, Diskussion)</li><li>- Bestehen des Leistungsnachweises</li></ul>						
8	Verwendung des Moduls					
Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit (Modul E4+E6) für die Bachelor-Studiengänge Elektrotechnik, Maschinenbau und Nachhaltige Ingenieurwissenschaft						
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"><li>- Wawers, Welf: Bionik - Bionisches Konstruieren verstehen und anwenden. Springer Vieweg, 2020</li></ul>						
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	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> 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	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung und Übersicht</li><li>• Mikrocontroller und deren Energieverbrauch</li><li>• Low-Power Sensoren und deren Energieverbrauch</li><li>• Signalausgabe per LED, LCD-Anzeige, Funkübertragung</li><li>• Energiegeneratoren für unterschiedliche Primärenergieformen, theoretische Dimensionierung und praktische Implementierung: Vibration, Stoß, Rotation, Strömung, Thermische Energie, Solarenergie, elektromagnetische Felder</li><li>• Energiespeicherung und -management (Wandler, Akkus u. a.)</li><li>• Systemdimensionierung</li></ul>					
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> formal: Teilnahme über elektronische Anmeldung via SIS. inhaltlich: Kenntnisse der Mathematik, Physik, Elektrotechnik, Mikrocontroller					
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b> Eine schriftlicher Leistungsnachweis (Klausur)					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkte</b> Bestandener Leistungsnachweis					
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit (E4/E6) für alle Ingenieur-Bachelorstudiengänge im Fachbereich					
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Keine (unbenotetes Modul)					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Josef Vollmer					
11	<b>Sonstige Informationen</b> Literatur: <ul style="list-style-type: none"><li>- Klaus Dembowski: Energy Harvesting für die Mikroelektronik, VDE-Verlag 2011 (-&gt; Bibliothek)</li><li>- Jörg Wallaschek: Energy Harvesting, Haus der Technik 2007</li></ul>					

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	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung/Übung	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> 51 h	<b>Gruppengröße</b> 60	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  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	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Historie der Energieversorgung und Liberalisierung der Energiemärkte</li><li>- Energiewirtschaft: Handelnde, Strukturen, Abläufe und Preisbildung</li><li>- Unternehmen in der Energiewirtschaft: Organisationsformen und -strukturen / Unbundling</li><li>- Zweck und Ziele des Energiewirtschaftsgesetzes</li><li>- Grundsätze und Funktionsweisen der Strom- und Gasmärkte (Exkurs Plattform: <a href="https://www.smard.de/home">https://www.smard.de/home</a> )</li><li>- Regulierung des Netzbetriebs:<ul style="list-style-type: none"><li>• Aufgaben und Befugnisse der Netzbetreiber</li><li>• Netzanschluss</li><li>• Netzzugang</li><li>• Netzentgeltregulierung</li><li>• Messwesen</li><li>• Energielieferung an Letztverbraucher</li><li>• Konzessionsverträge</li></ul></li><li>- Krisenvorsorge</li><li>- Exkurs: Aufbau einer Erdgasversorgung</li></ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Teilnahme über elektronische Anmeldung via SIS.				
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b> Leistungsnachweis in Form einer schriftlichen Modulprüfung (Klausur)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Prüfungsanmeldung nur nach Platzvergabe durch SIS-Anmeldeliste möglich</li><li>- Bestehen des Leistungsnachweises</li></ul>				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit (E4/E6) für alle Ingenieur-Bachelorstudiengänge im Fachbereich				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Keine (benotetes Modul)				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> M.Sc. Dipl.-Ing. (FH) Thomas Bredel (Lehrbeauftragter); Modulbeauftragte: Martin Schenk				
11	<b>Sonstige Informationen</b> Arbeitsblätter werden verteilt. Literatur zum Thema bspw.: <ul style="list-style-type: none"><li>- Energierecht bspw. 16. Auflage aus Beck-Texte (ISBN: 978-3-406-75186-8)</li><li>- Praxisbuch Energiewirtschaft aus dem Springer Verlag</li><li>- Grundlagen der Gastechnik vom DVGW, Carl Hanser Verlag</li></ul>				

WF EN Nachhaltigkeit $\mu$ -bionischer Sensorsysteme					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF EN	75 h	2,5 CP	4./6. Sem	SoSe	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung/Seminar	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24h	<b>Selbststudium</b> 51 h	<b>Gruppengröße</b> max. 60	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden erlangen Einblicke in die Bionik, Mikrosystemtechnologie und Nachhaltigkeitsprinzipien. Zusätzlich erlernen sie die Fähigkeit, $\mu$ -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 $\mu$ -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	<b>Inhalte</b>  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 $\mu$ -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	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung / seminaristischer Unterricht				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  Teilnahme über elektronische Anmeldung via SIS.				
6	<b>Prüfungsformen gemäß Prüfungsordnung:</b>  Leistungsnachweis in Form einer mündlichen Gruppenprüfung (ggf. online) oder Klausur (abhängig von der Anzahl der Studierenden),				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>  Bestehen des Leistungsnachweises				
8	<b>Verwendung des Moduls</b>  Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit (E4/E6) für alle Ingenieur-Bachelorstudiengänge im Fachbereich				
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b>  Keine (unbenotetes Modul)				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b>  Lehrender: Dr. Siegfried Steltenkamp, Modulbeauftragte: Martin Schenk				
11	<b>Sonstige Informationen</b>  Literaturhinweise werden in der Vorlesung bekanntgegeben. Keine Vorkenntnisse zu den angesprochenen Themen nötig.				



WF EN Sustainable Engineering Design and Construction - Formula Student					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF EN	75 h	2,5 CP	4./6. Sem	SoSe	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Seminar	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> 51 h	<b>Gruppengröße</b> max. 28	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden erwerben vertiefende Kenntnisse zu ausgewählten Aspekten und Einflussfaktoren der nachhaltigen Fahrzeugentwicklung am Beispiel eines Formula Student Rennwagens. Es wird besonderen Wert darauf gelegt zu verstehen, wie die beste Design-Entscheidung für eine hohe Performance von Baugruppen mit Aspekten einer umweltschonenden und effiziente Fertigung verbunden werden kann. Die Studierenden sollen dabei ertüchtigt worden sein, 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 Realisierungskonzepten zu bewerten.				
3	<b>Inhalte</b>  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 „Engineering Design“ und „Cost Report“ von internationalen Formula Student Wettbewerben weitergehende Aspekte berücksichtigen zu können. Ohne Anspruch auf Vollständigkeit werden folgende Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"><li>• Fiber Composites</li><li>• Drivetrain, Brake and Steering Systems</li><li>• Battery Management System</li><li>• Motor- and Inverter-Cooling</li><li>• HV Control theory of operation</li><li>• Vehicle Dynamics – Suspension Kinematics, Performance Optimization, Torque Vectoring, Aerodynamics</li><li>• (Driver) Ergonomics</li></ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht; Details zum genauen Ablauf werden in der ersten Veranstaltung bekannt gegeben.				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  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	<b>Prüfungsformen gemäß Prüfungsordnung:</b>  Leistungsnachweis in Form einer englischsprachigen Powerpoint-Präsentation, sowie einer englischsprachigen Ausarbeitung bzw. Dokumentation und regelmäßige, aktive Teilnahme an den Diskussionsrunden im Seminar				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>  Bestehen des Leistungsnachweises				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit (E4/E6) für alle Ingenieur-Bachelorstudiengänge im Fachbereich				
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b>  Keine (unbenotetes Modul)				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Dirk Reith				
11	<b>Sonstige Informationen</b>  Wird idR. In ungeraden Jahren (2-Jahres-Rhythmus) jeweils im SoSe angeboten, im Wechsel mit dem WF IN „Cost- and Production Management - Formula Student“ in geraden Jahren.  Literaturhinweise werden themenspezifisch in der Veranstaltung bekannt gegeben.				

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	<b>Lehrveranstaltung:</b> Online-/Hybrid-Vorlesung/Übung		<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> Insgesamt 51 h		<b>Gruppengröße</b> offen
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  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	<b>Inhalte</b>  Vorlesung und Übung <ul style="list-style-type: none"><li>- Introduction on control of grid-connected inverters<ul style="list-style-type: none"><li>o Overview of control applications in renewable energy systems.</li></ul></li><li>- Fundamentals of Power Converters<ul style="list-style-type: none"><li>o Power electronics converters overview (DC/DC and DC/AC)</li><li>o Modeling and control of power converters (PWM techniques)</li></ul></li><li>- Modeling and control of grid-connected PV Systems<ul style="list-style-type: none"><li>o Working principle and modeling of a solar cell and PV module.</li><li>o Modeling and control of boost converter</li><li>o Modeling and control of a grid-connected inverter.</li><li>o Integration of PV system to the grid.</li></ul></li><li>- Simulation/Emulation of PV grid-connected inverter<ul style="list-style-type: none"><li>o Perform a simulation/emulation of a solar cell and PV module.</li><li>o Perform a simulation/emulation of a boost converter.</li><li>o Perform a simulation/emulation of a grid-connected inverter.</li><li>o Perform a simulation/emulation of a grid-connected solar photovoltaic system.</li></ul></li></ul>					
4	<b>Lehrformen</b> Online-/Hybrid-Vorlesung mit Streaming aus Brasilien (Vorlesung mit begleitender Übung). Englischsprachige Veranstaltung.					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine; inhaltlich: Kenntnisse in Matlab/Simulink					
6	<b>Prüfungsformen:</b> Leistungsnachweis in Form einer Posterpräsentation					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen des Leistungsnachweises					
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit (E4/E6) für die Bachelorstudiengänge Elektrotechnik und Nachhaltige Ingenieurwissenschaft					
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Keine (unbenotetes Modul)					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Marco Jung (Modulbeauftragter)					
11	<b>Sonstige Informationen</b>  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 A7 Betriebswirtschaft für Nicht-BetriebswirtschaftlerInnen					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF A7	75 h	2,5 CP	ab 4. Sem	WS	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> 51 h	<b>Gruppengröße</b> 20	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Das Modul ist für alle Studierende des FB IWK offen. Die Studierende haben die Möglichkeit über die Rolle als Unternehmende in das Themenfeld „Betriebswirtschaft und Finanzen“ einzusteigen. Auf Basis eines selbst ausgedachten Beispiels („der Geschäftsidee“) wird in Teams Grundlegendes für ein erfolgreiches Wirtschaften erarbeitet. Dazu gehört das Verstehen des Geldkreislaufes im Unternehmen („Money makes the world go round“) und der Einblick in die Gewinn- und Verlustrechnung (GuV) als brillantes Steuerungsinstrument für das unternehmerische Handeln der Verantwortlichen im Unternehmen („Lohnt es sich?). Die Begriffe in der Betriebswirtschaft sind hierfür Liquidität (Geldkreislauf) und Profitabilität (GuV). Ziel des Modules ist es, das Grundverständnis für die Begriffe im wirtschaftlichen Umfeld zu entwickeln – als wichtiger Baustein für eine potenzielle Selbstständigkeit oder aber auch in Verantwortung in einem Unternehmen (z.B. als Bereichsleitung oder im Projektmanagement). Für das Modul sind keine Vorkenntnisse notwendig. Ein Muss ist die Neugier und aktive Mitarbeit im Team. Der Nutzen ist die Teamerfahrung in kreativer Umgebung und der Zugang und die Vermittlung von Basiswissen zu diesem Themenfeld. <b>Fachkompetenz:</b> Studierende sind in der Lage... <ul style="list-style-type: none"><li>• die relevanten Grundbegriffe zu definieren,</li><li>• diese in Zusammenhang zu einer wirtschaftlichen Tätigkeit zu beschreiben</li><li>• die Auswirkungen verschiedener Szenarien anhand von Beispielen zu erkennen und Handlungen mit anstehenden Entscheidungen daraus zu erarbeiten und zu formulieren</li><li>• am ausgedachten Beispiel den Kreislauf des Geldes sowie der Frage nach Rentabilität zu simulieren und damit wesentliche Elemente des quantitativen Teiles eines Geschäftsplane darstellen zu können.</li></ul> <b>Methodenkompetenz:</b> Studierende können... <ul style="list-style-type: none"><li>• eine Methode der Ideenfindung (Design Thinking für die Idee) anwenden,</li><li>• eine Grobskizze der wirtschaftlichen Eckpunkte des Beispiels auf eine Seite (mithilfe des Business Model Canvas) erstellen</li><li>• die eigene unternehmerische Ausgangssituationen analysieren und Herausforderungen identifizieren</li><li>• Umsetzen in ein kleines Tool (Excel)</li></ul> <b>Sozialkompetenz:</b> Studierende... <ul style="list-style-type: none"><li>• können sich in Teams organisieren, in Teams agieren und Verantwortung übernehmen,</li><li>• lernen den Wert interdisziplinärer Teams zu schätzen, sich auf die besonderen Herausforderungen der Zusammenarbeit in interdisziplinären Teams einzustellen</li></ul> <b>Individualkompetenz:</b> Studierende können... <ul style="list-style-type: none"><li>• eigene Kompetenzen realistisch einschätzen. Zudem kennen Sie Möglichkeiten diese Fähigkeiten weiter auszubauen</li></ul>				
3	<b>Inhalte</b>  Grundlagen Betriebswirtschaftslehre <ul style="list-style-type: none"><li>• Überblick Betriebswirtschaft und Zielsetzung</li><li>• Grundbegriffe</li></ul> Vertiefung und Erarbeitung von Lösungen / Ansätzen / Möglichkeiten anhand der selbst erarbeiteten Idee <ul style="list-style-type: none"><li>• Liquidität - Kreislauf des Geldes in 6 Schritten</li><li>• Profitabilität - Lohnt es sich?</li><li>• Einblick in die Investitionsrechnung – verschiedene Verfahren und deren Aussagekraft</li></ul>				
4	<b>Lehrformen</b>				

	Seminar interaktiv
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Die Teilnahme an den Wahlfächern erfolgt über elektronische Anmeldung via SIS. Eine Bestätigung der Platzvergabe erfolgt zu Beginn des Semesters. Bei unentschuldigter Nichtteilnahme am ersten Veranstaltungstermin werden die Plätze unmittelbar an evtl. Nachrücker/innen vergeben.
<b>6</b>	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b> Im Rahmen eines Projektes arbeiten sich die Studierenden in kleinen Teams (3 – 5 Personen) durch das Themenfeld durch. Der Leistungsnachweis erfolgt in Form von Ausarbeitungen (Bearbeitung der Geschäftsidee, Präsentation von Ergebnissen) in Kleingruppen.
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen des Leistungsnachweises; Vergabe von Kreditpunkten über die Anrechnung im Modul A7 Studium Generale
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Interdisziplinäres Wahlfach für alle IWK-Bachelorstudiengänge im Modul A7 Studium Generale
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Keiner (unbenotetes Modul)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Lehrende: Gerd Scheuermann (Lehrbeauftragter), Modulbeauftragte: Prof. Dr. Sonja Christ-Brendemühl
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Literatur <ul style="list-style-type: none"> <li>Faltin, G.: Kopf schlägt Kapital. Die ganz andere Art, ein Unternehmen zu gründen: Von der Lust, ein Entrepreneur zu sein, 2. Aufl., München 2018</li> <li>Kollmann, T.: E-Entrepreneurship. Grundlagen der Unternehmensgründung in der Digitalen Wirtschaft, 6. Aufl., Wiesbaden 2016</li> <li>Diehm, J: Controlling in Start-Up Unternehmen, 2. Aktualisierte Auflage, Springer Verlag, Wiesbaden</li> </ul> Aktuelle Literatur wird in der Kursbeschreibung Anfang des Semesters genannt.

WF A7 Change Management & Kommunikation im Veränderungsprozess					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF A7	75	2,5	ab 4. Semester	SoSe	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Seminar	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> 51 h	<b>Gruppengröße</b> max. 24	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> In Zeiten immer kürzerer Veränderungszyklen ist das geplante, systematische und kontinuierliche Management von Veränderungen (Change Management) wichtiger denn je.  Veränderungen können beispielsweise personeller Art sein, die Struktur oder das Leistungsangebot eines Unternehmens betreffen oder aber mit der Digitalisierung von Prozessen einhergehen. Um Veränderungen erfolgreich umzusetzen und nachhaltig im Unternehmen zu verankern, sind die beteiligten Mitarbeitenden der Schlüssel zum Erfolg. Nur wenn sie wissen und verstehen, warum eine Veränderung notwendig ist und welche Rolle sie dabei spielen, kann ein Wandel gelingen.  Kommunikation ist daher unverzichtbarer Bestandteil jedes Veränderungsprozesses. Das Wahlfach zielt darauf ab, Studierenden die Grundlagen des Change Managements und der Kommunikation zu vermitteln. Hintergrundwissen, vielseitige Fallbeispiele und Analyse-Werkzeuge ermöglichen es Teilnehmenden, Veränderungen effektiv zu begleiten sowie mit Herausforderungen und Widerständen umzugehen.				
3	<b>Inhalte</b> Grundlagen des Veränderungsmanagements <ul style="list-style-type: none"><li>Anlässe für Veränderungen in Unternehmen</li><li>Wie Individuen auf Veränderungen reagieren</li><li>Bedeutung und Ziele des Veränderungsmanagements</li><li>Dimensionen und Phasen einer Veränderung</li></ul> Erfolgreiche Kommunikation im Veränderungsprozess <ul style="list-style-type: none"><li>Grundlagen der Kommunikation</li><li>Bedeutung der Kommunikation in Veränderungsprozessen</li><li>Vermittlung der Zielsetzung und der Kernbotschaften einer Veränderung</li><li>Erstellung und Umsetzung eines Kommunikationsplans</li></ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Seminar				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Die Teilnahme an den Wahlfächern erfolgt über elektronische Anmeldung via SIS. Eine Bestätigung der Platzvergabe erfolgt zu Beginn des Semesters. Bei unentschuldigter Nichtteilnahme am ersten Veranstaltungstermin werden die Plätze unmittelbar an evtl. Nachrücker/innen vergeben.				
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b> Leistungsnachweis in Form der Bearbeitung und Vorstellung einer Fallstudie in Kleingruppen				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen des Leistungsnachweises; Vergabe von Kreditpunkten über die Anrechnung im Modul A7 Studium Generale				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Interdisziplinäres Wahlfach für <u>alle</u> IWK-Bachelorstudiengänge im Modul A7 Studium Generale				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Keiner (unbenotetes Modul)				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Sonja Christ-Brendemühl				
11	<b>Sonstige Informationen</b> Literatur <ul style="list-style-type: none"><li>Deutinger, G. (2017). Kommunikation im Change: Erfolgreich kommunizieren in Veränderungsprozessen. Springer.</li><li>Doppler, K. &amp; Lauterburg, C. (2019). Change Management. Den Unternehmenswandel gestalten (14., aktualisierte Aufl). Campus Frankfurt / New York.</li><li>Lang, M. &amp; Wagner, R. (2022). Das Change-Management-Workbook. Veränderungen im Unternehmen erfolgreich gestalten (2., aktualisierte Auflage). Hanser.</li></ul>				

WF A7 Formatentwicklung						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF A7		75 h	2,5	3	WS	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Seminar/Übung		Kontaktzeit 2 SWS	Selbststudium 51h		Gruppengröße 25
2	<b>Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen</b>  Das digitale Nutzungsverhalten unterliegt einem ständigen Wandel. Trends werden immer schneller abgelöst und das Überangebot erschwert die Sichtbarkeit. Um ein erfolgreiches journalistisches Format zu entwickeln, reicht eine gute Idee oder ein spannendes Thema nicht mehr aus. Im Seminar lernen die Teilnehmenden, wie man nutzungs- und zielgruppenorientierte Formate entwickelt und diese anhand von gezielten Kreativmethoden umsetzt.					
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Einführung in Formatentwicklung</li><li>▪ Einsetzen von Kreativmethoden</li><li>▪ Grundlagen des Projektmanagements</li><li>▪ Einführung in Konkurrenzanalyse</li><li>▪ Grundlagen des Prototypings</li><li>▪ Grundlagen des User-Testings</li><li>▪ Entwicklung eines eigenen zielgruppenorientierten Formats</li></ul>					
4	<b>Lehrformen</b>  Seminar/Übung					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>  Formal: 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					
6	<b>Prüfungsformen:</b>  Leistungsnachweis in Form einer Ausarbeitung.					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>  Bestehen des Leistungsnachweises; Vergabe von Kreditpunkten über die Anrechnung im jeweiligen Wahlfach-Modul					
8	<b>Verwendung des Moduls</b>  Wahlfach für <u>alle</u> IWK-Bachelorstudiengänge im Modul A7 Studium Generale					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>  Keiner, unbenotetes Modul					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b>  Prof. Dr. Tanja Köhler (Modulbeauftragte), Isabel von Glahn (Lehrbeauftragte)					
11	<b>Sonstige Informationen</b>					

WF A7 Lerntechniken					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF A7	75	2,5		WS	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Seminar	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> 51 h	<b>Gruppengröße</b> 20	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  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 instande, Hausarbeiten und/oder Referate zu strukturieren und zu verfassen.				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Lerntheorie, Lernstrategien, Lerntypen, Lernstile,</li><li>• Selbstmanagement, Zeitmanagement, Arbeitsplatzorganisation</li><li>• Prüfungsvorbereitung</li><li>• Wissenschaftliches Arbeiten</li><li>• Umgang mit Literatur, richtiges Zitieren u.a.</li></ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Seminar				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  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	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b>  Leistungsnachweis in Form der Ausarbeitung oder Ausarbeitung und Erörterung				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>  Bestehen des Leistungsnachweises; Prüfungsanmeldung nur nach Platzvergabe durch SIS-Anmeldeliste möglich. Vergabe von Kreditpunkten über die Anrechnung im Modul A7 Studium Generale				
8	<b>Verwendung des Moduls</b>  Interdisziplinäres Wahlfach für alle IWK-Bachelorstudiengänge im Modul A7 Studium Generale				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>  Keiner (unbenotetes Modul)				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b>  Prof. Dr. Uwe Brummund (Modulbeauftragter)				
11	<b>Sonstige Informationen</b>  Literatur <ul style="list-style-type: none"><li>• Keller, Gustav: Lerntechniken von A-Z. Infos, Übungen, Tipps. Bern: Huber 2005.</li><li>• Stickel-Wolf, Christine; Wolf, Joachim: Wissenschaftliches Arbeiten und Lerntechniken. 3. überarb. Aufl. Wiesbaden: Gabler 2005.</li><li>• Kleiner, Birgit: Lernen lernen. 3. Aufl. Neuwied: Care-Line-Verl. 1996.</li></ul>				



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

WF A7 Medizintechnik					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF A7	75 h	2,5 CP		SoSe	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> 51 h	<b>Gruppengröße</b> max. 60	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  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	<b>Inhalte</b>  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"><li>• Stellenwert der Medizintechnik in der Medizin und im Gesundheitswesen</li><li>• Medizintechnik – Berufsbilder in der Medizintechnik und Tätigkeitsfelder für Medizintechniker</li><li>• Medizinische Anforderungen an Medizinprodukte</li><li>• Regulatorische und technische Anforderungen an Medizinprodukte</li><li>• Beispiele für den Stand und die Zukunft von Medizinprodukten<ul style="list-style-type: none"><li>○ Diagnostiksysteme<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Bildgebende Systeme – Bildgebung mit und ohne ionisierende Strahlung</li><li>▪ Elektromedizinische Diagnostik</li><li>▪ Einsatz von Lasertechnik in der Diagnostik</li></ul></li><li>○ Therapiesysteme mit komplexen technischen Anforderungen</li><li>○ Strahlentherapie – Gammatherapie, Elektronentherapie, Protonentherapie und Partikeltherapie</li><li>○ Organersatz und Funktionsunterstützung<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Elektronisch gesteuerte Prothesen</li><li>▪ Funktionsimplantate</li><li>▪ Komplexe Operationstechnik</li></ul></li></ul></li><li>• Hürden und Herausforderungen für eine nachhaltige Medizintechnik</li></ul> Eine der Veranstaltungen soll ein von den Studierenden ausgewähltes Thema behandeln.				
4	<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Teilnahme nur über elektronische Anmeldung (und Platzvergabe) via SIS möglich.				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Leistungsnachweis in Form einer schriftlichen Modulprüfung (Klausur)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> - Prüfungsanmeldung nur nach Platzvergabe durch SIS-Anmeldeliste - Bestehen des Leistungsnachweises				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Interdisziplinäres Wahlfach für alle Ingenieur-Bachelor im Modul Studium Generale (A7)				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Keiner				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Lehrender: Prof. Dr. Peter Hampe, Modulbeauftragter: Martin Schenk				

WF A7 Schadensanalyse					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF A7	75 h	2,5 CP		SoSe	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung/Übung	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> 51h	<b>Gruppengröße</b> Max. 60	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden erlernen grundlegendes Wissen über die Ursachen und Wirkungen von Schadensfällen, die Schadensanalyse und den Umgang damit bzw. die Schadensvermeidung.				
3	<b>Inhalte</b> 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	<b>Lehrformen</b> Vorlesung und Übung				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Teilnahme über elektronische Anmeldung via SIS.				
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b> Leistungsnachweis in Form einer Klausur.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen des Leistungsnachweises				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Interdisziplinäres Wahlfach im Studium Generale (A7) für alle Bachelor im Fachbereich IWK				
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Keine (unbenotetes Modul)				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Modulbeauftragter: Martin Schenk Lehrender: Dr.-Ing. Michael Froitzheim (Lehrbeauftragter)				
11	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturhinweise werden in der Vorlesung bekannt gegeben				

WF A7 Arbeitsschutz, Arbeitssicherheit					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF A7	75 h	2,5 CP		SoSe	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung/Seminar	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> 51 h	<b>Gruppengröße</b> Max. 60	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> 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	<b>Inhalte</b> 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: - 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	<b>Lehrformen</b> Vorlesung /Seminar; Blockveranstaltung an fünf Terminen: 9. Mai, 16. Mai, 23. Mai, 6. Juni, 13. Juni 2019				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Teilnahme über elektronische Anmeldung via SIS.				
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b> Leistungsnachweis in Form einer Klausur.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen des Leistungsnachweises				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Interdisziplinäres Wahlfach im Studium Generale (A7) für alle Ingenieur-Bachelorstudiengänge im Fachbereich IWK				
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Keine (unbenotetes Modul)				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Modulbeauftragter: Martin Schenk Lehrender: Dipl.-Ing. Norbert Luks (Lehrbeauftragter)				
11	<b>Sonstige Informationen</b>				

WF A7 Existenzgründung					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF A7	75	2,5	ab 4. Semester	SoSe	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Seminar	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> 51 h	<b>Gruppengröße</b> 20	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Während des Kurses haben Studierende die Möglichkeit, die unternehmerische Reise von der Geschäftsidee bis zu einem marktreifen Angebot anhand eines eigenen Geschäftsvorhabens kennenzulernen. Neben den Grundlagen von Entrepreneurship, entwickeln sie eine Geschäftsidee und durch strukturierte Experimente lernen Studierende wie Ideen validiert und die Geschäftsstrategie verfeinert werden. Zudem lernen Studierende wie Unternehmer und ihre Investoren finanzielle Entscheidungen treffen, um Werte zu schaffen und ihr Geschäft auszubauen. Entwickelt werden dabei Fähigkeiten, die sowohl für selbständige Unternehmer also auch angestellte Intrapreneure wichtig sind. Hierzu gehören kreatives und innovatives Denken, Kompetenzen in Geschäfts- und Marktgrundlagen und Problemlösungsdenken.</p> <p><b>Fachkompetenz:</b></p> <p>Studierende sind in der Lage...</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• die für Entrepreneurship/Intrapreneurship relevanten Grundbegriffe zu definieren,</li><li>• die Rolle und Bedeutung des Entrepreneurs für wirtschaftliche, politische und gesellschaftliche Entwicklungen darzustellen,</li><li>• die wichtigsten Anforderungen des Gründungsprozesses zu beschreiben, Handlungsalternativen zur Bewältigung der Anforderungen zu benennen und zukünftigen Trends zu erkennen, um daraus ein konkretes Gründungsvorhaben mit anstehenden Entscheidungen zu erarbeiten.</li><li>• den eigenen Bedarf im Gründungsvorhaben zu formulieren und Ansprechpartner zu identifizieren, um schlussendlich daraus einen Businessplan mit relevanten Kerninhalte für das eigene Start-Up zu erstellen,</li><li>• die Grundbegriffe von Social Entrepreneurship zu nennen und diese von traditionellen Unternehmen abgrenzen zu können.</li></ul> <p><b>Methodenkompetenz:</b></p> <p>Studierende können...</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Methoden der Ideengenerierung und Ideenvalidierung, sowie des Business Design (z.B. wie Lean Start-up, Business Canvas) anwenden,</li><li>• Adäquate Methoden des Prototypings (z.B. wie Mock-up, Walkthrough, Storyboard, Role Play and Simulation) anwenden, um ein marktreifes Angebot anbieten zu können,</li><li>• die eigene unternehmerische Ausgangssituationen analysieren und Herausforderungen identifizieren</li><li>• adäquate Methoden zur Bewältigung identifizierter Herausforderungen auswählen und anwenden.</li><li>• Methoden anwenden, um die eigene Leistungsorientierung, Machbarkeitsempfinden und Ambiguitätstoleranz zu erhöhen.</li></ul> <p><b>Sozialkompetenz:</b></p> <p>Studierende...</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• können sich in Teams organisieren, in Teams agieren und Verantwortung übernehmen,</li><li>• lernen den Wert interdisziplinärer Teams zu schätzen, sich auf die besonderen Herausforderungen der Zusammenarbeit in interdisziplinären Teams einzustellen und auftretenden Problemen durch den Einsatz von Techniken des Konfliktmanagements zu begegnen,</li></ul> <p><b>Individualkompetenz:</b></p> <p>Studierende können...</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• die Kompetenzen und Fähigkeiten erfolgreicher selbständige oder angestellte Entrepreneure benennen und die eigenen Kompetenzen realistisch einschätzen. Zudem kennen Sie Möglichkeiten diese Fähigkeiten weiter auszubauen.</li><li>• ihre Gründungsideen vor Investoren zielgruppengerecht präsentieren</li><li>• die oftmals im Verlauf der Gründung und des Wachstums einer Unternehmung auftretenden Krisen benennen.</li><li>• Strategien zum Umgang mit Krisen und Schwierigkeiten beschreiben, anwenden und hinterfragen,</li><li>• verschiedene Handlungsoptionen des Umgangs mit der Alternative des Scheiterns formulieren und beurteilen.</li></ul>				
3	<b>Inhalte</b> <p>Grundlagen Entrepreneurship</p>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe</li> <li>• Entrepreneurship im Kontext von Wirtschaft, Politik und Gesellschaft</li> <li>• Intrapreneurship im Rahmen eines Anstellungsverhältnisses</li> <li>• Unternehmerische Vorbilder und Antagonisten</li> <li>• Berufliche Selbständigkeit als Alternative zur abhängigen Beschäftigung</li> <li>• Social Entrepreneurship</li> </ul> <p>Entrepreneurial Tools</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Causation und Effectuation</li> <li>• Interdisziplinäres Teamworking</li> <li>• Digitale Arbeits-, Lern- und Kommunikationstechniken</li> </ul> <p>Entrepreneurial Mindset</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompetenzen von selbständigen Unternehmern und angestellten Intrapreneure/Innovatoren</li> <li>• Entwicklung eines individuellen Profils an persönlichen Voraussetzungen (z.B. Kompetenzen, Werte, Träume, Wünsche, Interessen, Leidenschaften, Abneigungen, Bedürfnisse)</li> <li>• Entrepreneurship als individuelle Karriereoption</li> <li>• Krisen und die Möglichkeit des Scheiterns</li> </ul>
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Seminar/Übung
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Die Teilnahme an den Wahlfächern erfolgt über elektronische Anmeldung via SIS. Eine Bestätigung der Platzvergabe erfolgt zu Beginn des Semesters. Bei unentschuldigter Nichtteilnahme am ersten Veranstaltungstermin werden die Plätze unmittelbar an evtl. Nachrücker/innen vergeben.
<b>6</b>	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b> Im Rahmen eines Projektes arbeiten Studierende in kleinen Teams (3 – 5 Personen) an ihrer Geschäftsidee. Die Konzeption des Projekts beginnt bereits während der Vorlesungszeit und wird im den Präsenzveranstaltungen begleitet. Im Rahmen dieser Projektarbeit sind während des Semesters vorbereitende Konzeptionsaufgaben verpflichtend abzugeben. Die Note ergibt sich zu 100% aus der Projektarbeit.
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen des Leistungsnachweises; Vergabe von Kreditpunkten über die Anrechnung im Modul A7 Studium Generale
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Interdisziplinäres Wahlfach für <u>alle</u> IWK-Bachelorstudiengänge im Modul A7 Studium Generale
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Keiner (unbenotetes Modul)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Lehrende: Kerstin Schickendanz (LBA, Centim), Modulbeauftragte: Prof. Dr. Sonja Christ-Brendemühl
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Literatur <ul style="list-style-type: none"> <li>• Faltin, G.: Kopf schlägt Kapital. Die ganz andere Art, ein Unternehmen zu gründen: Von der Lust, ein Entrepreneur zu sein, 2. Aufl., München 2018</li> <li>• Kollmann, T.: E-Entrepreneurship. Grundlagen der Unternehmensgründung in der Digitalen Wirtschaft, 6. Aufl., Wiesbaden 2016</li> <li>• Grichnik, D.; Brettel, M.; Koropp, C. (2010): Entrepreneurship: unternehmerisches Denken, Entscheiden und Handeln in innovativen und technologieorientierten Unternehmungen, Stuttgart 2010.</li> <li>• Fueglistaller, U. (2016): Entrepreneurship: Modelle, Umsetzung, Perspektiven; mit Fallbeispielen aus Deutschland, Österreich und der Schweiz, 4. Aufl., Wiesbaden 2016.</li> <li>• Schwarz, S. (2014): Social Entrepreneurship Projekte: unternehmerische Konzepte als innovativer Beitrag zur Gestaltung einer sozialen Gesellschaft, Wiesbaden 2014.</li> <li>• Faschingbauer, M. (2013): Effectuation: wie erfolgreiche Unternehmer denken, entscheiden und handeln, 2. erweiterte und aktualisierte Aufl., Stuttgart 2013.</li> <li>• Sarasvathy, S.D. (2008): Effectuation: elements of entrepreneurial expertise, Cheltenham (u.a.) 2008.</li> <li>• Fisher, G. (2012): Effectuation, Causation, and Bricolage: A Behavioral Comparison of Emerging Theories in Entrepreneurship Research. In: Entrepreneurship Theory and Practice 36 (5), S. 1019–1051.</li> </ul> <p>Aktuelle Literatur wird in der Kursbeschreibung Anfang des Semesters genannt.</p>

WF A7 Ethik.Verantwortung.Wissenschaft (EVW): Technik, Natur und Transformation (SoSe)						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF A7		75 h	2,5 CP	ab 3. Semester	SoSe	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung mit Seminar		<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> 51 h		<b>Gruppengröße</b> Max. 25
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Das Modul wendet sich an Studierende im FB IWK. Studierenden anderer Fachbereiche steht der Zugang offen. Es beschäftigt sich im <u>Sommersemester</u> mit dem Verhältnis von Technik und Natur und fragt nach möglichen Formaten von Natur in einer nachhaltigeren Welt, die von einer sozial-ökologischen Transformation geprägt ist.  Das Seminar wird angeboten vom Zentrum für Ethik und Verantwortung (ZEV). Vorkenntnisse sind nicht notwendig.					
3	<b>Inhalte</b>  Begriffsklärungen: Technik, Natur, Transformation. Grundlagen Technikethik und des Mensch-Natur-Verhältnisses. Grundlagen Biodiversität, Naturverständnisse und historische Ökologiediskurse Mögliche Praxisfelder: Moore, Tiefseebergbau, Gärten... (plus studentische Vorschläge)					
4	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung und Seminar, Gruppenarbeiten, Feedbackrunden. Aktive Eigenbeteiligung sowie regelmäßige Teilnahme wird vorausgesetzt.					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  Anmeldung über SIS, Information bei Prof. Dr. Klaus Lehmann ( <a href="mailto:klaus.lehmann@h-brs.de">klaus.lehmann@h-brs.de</a> )					
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b>  Leistungsnachweis in Form einer Ausarbeitung mit Erörterung oder Präsentation					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen des Leistungsnachweises					
8	<b>Verwendung des Moduls</b>  Interdisziplinäres Wahlfach im Modul A7 Studium Generale für <u>alle</u> IWK-Bachelorstudiengänge, fachbereichsübergreifend geöffnet					
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Keiner (unbenotetes Modul)					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Lehrender: Prof. Dr. Klaus Lehmann (ZEV), Modulbeauftragter: Martin Schenk (Stundenplaner IWK)					
11	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturhinweise werden in den Lehrveranstaltungen gegeben.					

WF A7 Ethik. Verantwortung. Wissenschaft (EVW): Klimawandel und Gesellschaft (WS)					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF A7	75 h	2,5 CP	ab 3. Semester	WS	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung mit Seminar	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> 51 h	<b>Gruppengröße</b> Max. 25	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Das Modul wendet sich an alle Studierenden im FB IWK. Studierenden anderer Fachbereiche steht der Zugang offen. Es beschäftigt sich im WS 2023/24 mit dem Verhältnis von Klimawandel und Gesellschaft.  Fachübergreifende Themen und interaktive hochschuldidaktische Methoden probieren die Möglichkeiten des fachübergreifenden Austausches aus. Der dialogische, interdisziplinäre und inhaltliche Rahmen der LV vermittelt Kompetenzen zur Gestaltung transformativer Prozesse und ermöglicht einen interdisziplinären, fachbereichs-übergreifenden Erfahrungsraum.  Das Seminar wird angeboten vom Zentrum für Ethik und Verantwortung (ZEV). Vorkenntnisse sind nicht notwendig.				
3	<b>Inhalte</b>  Klimawandel: Naturwissenschaftliche Grundlagen und aktuelle Befunde Grundlagen Verantwortungsethik Das Verhältnis von Wissen und Moral und von Wissen und Handeln am Beispiel Klimawandel Klimawandel und autoritär-populistische Diskurse Klimawandel und Demokratie Klimawandel und soziale Gerechtigkeit I Klimagerechtigkeit Klimawandel und zukünftige Generationen Klimawandel und Migration				
4	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung und Seminar, Gruppenarbeiten, interaktive Austauschphasen, Feedbackrunden, Einladung externer Experten, Videos. Aktive Eigenbeteiligung sowie regelmäßige Teilnahme wird vorausgesetzt, evtl. Exkursion (Ausstellungsbesuch).				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  Anmeldung und Information bei Prof. Dr. Klaus Lehmann ( <a href="mailto:klaus.lehmann@h-brs.de">klaus.lehmann@h-brs.de</a> )				
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b>  Leistungsnachweis in Form einer Ausarbeitung mit Erörterung oder Präsentation				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>  Bestehen des Leistungsnachweises				
8	<b>Verwendung des Moduls</b>  Interdisziplinäres Wahlfach im Modul A7 Studium Generale für <u>alle</u> Bachelorstudiengänge im Fachbereich, fachbereichsübergreifend geöffnet				
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b>  Keiner (unbenotetes Modul)				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b>  Lehrender: Prof. Dr. Klaus Lehmann (ZEV)				
11	<b>Sonstige Informationen</b>  Termine: Immer donnerstags 16.30-18.00 Uhr (außer in den Projektwochen), Raum B136 Sankt Augustin (Präsenzveranstaltung)  Literaturhinweise werden in den Lehrveranstaltungen gegeben.				



WF A7 Cost- and Production Management Formula Student					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF A7	75 h	2,5 CP		Nach Bedarf	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Seminar	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> 51 h	<b>Gruppengröße</b> max. 24	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  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	<b>Inhalte</b> 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“ von internationalen Formula Student Wettbewerben weitergehende Aspekte berücksichtigen zu können. Ohne Anspruch auf Vollständigkeit werden folgende Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"><li>• Project Management in automotive industry; esp. Risk-Management, Quality management</li><li>• FMEA (failure mode and effects analysis)</li><li>• Testbenches and their impact to the development of a product</li><li>• Make-or-Buy decision making and a cost-utility-analysis</li><li>• Prototyping vs. Mass Production</li><li>• Financial planning and budgeting</li><li>• Sustainability aspects in automotive engineering</li><li>• Life Cycle Assessment and manufacturing methods</li><li>• </li></ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht; Details zum genauen Ablauf werden in der ersten Veranstaltung bekannt gegeben.				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> 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	<b>Prüfungsformen gemäß Prüfungsordnung</b> Leistungsnachweis in Form einer englischsprachigen Powerpoint-Präsentation, sowie einer englischsprachigen Ausarbeitung bzw. Dokumentation und regelmäßige, aktive Teilnahme an den Diskussionsrunden im Seminar				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen des Leistungsnachweises				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Interdisziplinäres Wahlfach im Studium Generale (A7) für alle Bachelor im Fachbereich EMT				
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Keine (unbenotetes Modul)				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Dirk Reith				
11	<b>Sonstige Informationen</b> Wird idR. In geraden Jahren (2-Jahres-Rhythmus) jeweils im SoSe angeboten, im Wechsel mit dem WF EN „Sustainable Engineering Design and Construction - Formula Student“ in ungeraden Jahren.  Literaturhinweise werden themenspezifisch in der Veranstaltung bekannt gegeben.				

WF A7 Weitere Fremdsprache					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF A7	75 h	2,5 CP		jedes Semester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Übung	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> 51 h	<b>Gruppengröße</b> max. 20	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden erwerben und/oder vertiefen Kenntnisse in einer weiteren Fremdsprache.				
3	<b>Inhalte</b>  Wird durch das jeweilige Angebot des hochschuleigenen Sprachenzentrums definiert (z.B. Chinesisch, Französisch, Italienisch, Japanisch, Norwegisch, Spanisch etc.)  Die genauen Kursinhalte richten sich nach dem jeweiligen Niveau der Lehrveranstaltung gemäß Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen für Sprachen (GER); Informationen zu den Niveaustufen und entsprechenden Fertigkeiten des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen sind unter <a href="https://bit.ly/3pQgnkX">https://bit.ly/3pQgnkX</a> zu finden. Weitere Informationen zu den jeweiligen Kursinhalten werden zu Beginn der Lehrveranstaltung auf LEA zur Verfügung gestellt.  Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"><li>je nach Niveaustufe Sprachkompetenzen in den Teilbereichen Sprechen, Schreiben, Hören und/oder Lesen erwerben und ausbauen</li></ul> indem sie <ul style="list-style-type: none"><li>im interaktiven, seminaristischen Unterricht mit unterschiedlichen Sozialformen wie beispielsweise Gruppenarbeit, Partnerarbeit, Einzelarbeit sowie ggf. einer E-Learning Komponente kommunikative Sprachaktivitäten wie Rezeption, Produktion, Interaktion, ggf. Sprachmittlung in mündlicher und/oder schriftlicher Form trainieren,</li><li>ihren Wortschatz ausbauen, funktionale Grammatikkenntnisse erwerben sowie Arten der verbalen Interaktion und der Sprachregister kennenlernen</li><li>in die Landes-, Kultur- und Mentalitätskunde des Kulturkreises der Zielsprache eingeführt werden</li></ul> um <ul style="list-style-type: none"><li>Situationen in Alltag, Studium und/oder Beruf in schriftlicher und mündlicher Form niveaustufengerecht kommunikativ zu bewältigen</li><li>die angestrebte Niveaustufe in der jeweiligen Fremdsprache zu erreichen.</li></ul>				
4	<b>Lehrformen</b>  Interaktiver, seminaristischer Unterricht mit unterschiedlichen Sozialformen wie beispielsweise Gruppenarbeit, Partnerarbeit, Einzelarbeit sowie ggf. einer E-Learning Komponente				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  Anmeldung und Platzvergabe erfolgen über das Sprachenzentrum (siehe LEA)  Sprachkenntnisse gemäß vorausgesetztem Eingangsniveau (je nach Lehrveranstaltung)				
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b>  Leistungsnachweis i.F.v. Portfolio				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>  Aktive, testierte Teilnahme an der Übung (mind. 75 Prozent); bestandene vorlesungsbegleitende Leistungen  Vergabe von Kreditpunkten über die Anrechnung im Modul Studium Generale (A7)				
8	<b>Verwendung des Moduls</b>  Interdisziplinäres Wahlfach für alle Bachelor im Modul Studium Generale (A7)				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>  Keine				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b>  Modulbeauftragter: Sprachenzentrum (siehe Ansprechpartner:innen für die einzelnen Sprachen unter <a href="https://www.h-brs.de/de/spz/mitarbeiterinnen-und-mitarbeiter-des-sprachenzentrums">https://www.h-brs.de/de/spz/mitarbeiterinnen-und-mitarbeiter-des-sprachenzentrums</a> )				

	Lehrende: verschiedene hauptamtliche Lehrende sowie Lehrbeauftragte des Sprachenzentrums (siehe Veranstaltungskommentar in LEA)
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p>Literatur/Materialien: Lehrwerke laut GER, audio-visuelle Materialien, von den Lehrkräften entwickelte Skripte, LEA</p> <p>Anrechnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deutschkurse können für Bildungsausländer ab Niveaustufe C1 anerkannt werden</li> <li>• fachsprachliche Englischkurse bzw. Fachlehrveranstaltungen, die in Englisch unterrichtet werden, werden ab Niveaustufe B2 anerkannt</li> <li>• allgemeinsprachliche Englischkurse werden ab Niveaustufe C1 anerkannt</li> </ul> <p>Studierende, die über keine Vorkenntnisse in einer Sprache verfügen, melden sich für einen Kurs der Niveaustufe A1.1 an. Studierende mit Vorkenntnissen können diese anhand eines im Internets frei verfügbaren Einstufungstests einschätzen und dementsprechend einen Kurs auf einer höheren Niveaustufe belegen. Die Lehrenden werden zu Kursbeginn etwaige Vorkenntnisse überprüfen und Studierende ggf. in andere Kurse verweisen.</p> <p>Bitte beachten Sie, dass sich das tatsächliche Angebot des Sprachenzentrums nach den Kapazitäten und der Verfügbarkeit qualifizierter Lehrkräfte richtet, d.h. es kann nicht garantiert werden, dass jede Sprache und Lehrveranstaltung in jedem Semester angeboten werden kann. Informieren Sie sich während der Anmeldephase in LEA darüber, welche Lehrveranstaltungen im jeweils aktuellen Semester angeboten werden.</p>

WF A7 Interkulturelle Kommunikation					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF A7	75 h	2,5 CP		bei Bedarf	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Übung	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> 51 h	<b>Gruppengröße</b> max. 20	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  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	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• anthropologische Ansätze;</li><li>• Ethnozentrität und Attribution;</li><li>• ethnografische Übungen;</li><li>• kulturelle Simulationen</li><li>• Konsolidierung verschiedener kultureller Theorien</li></ul>				
4	<b>Lehrformen</b>  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	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  Die Anmeldung und Platzvergabe der Sprache-Wahlfächer erfolgt über das Sprachenzentrum.  inhaltlich: Niveaustufe B1 des europäischen Referenzrahmens für die Sprache Englisch				
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b>  Leistungsnachweis in Form eines Portfolios.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>  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.  - Vergabe von Kreditpunkten über die Anrechnung im Modul Studium Generale (A7)				
8	<b>Verwendung des Moduls</b>  Interdisziplinäres Wahlfach für alle Bachelor im Modul Studium Generale (A7)				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Keine				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b>  Dr. Olaf Lenders, Sprachenzentrum (Modulbeauftragter)				
11	<b>Sonstige Informationen</b>  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.				

<b>WF A7 Zertifikatsprogramm E-Tutor*in (Bibliothek)</b>					
<b>Kenn-Nr.</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Semester</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Dauer</b>
WF A7	75 h	2,5 CP	alle	WiSe	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung:</b> Seminar (Zertifikatsprogramm der Bibliothek)		<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> 51 h	<b>Gruppengröße</b> max. 20
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Vermittlung von Kenntnissen in den Bereichen E-Learning und Mediendidaktik stärkt die Medienkompetenz der Studierenden und befähigt sie, digitale Lehr-Lern-Settings zu konzipieren und umzusetzen. Die Studierenden lernen verschiedene E-Learning-Tools kennen und können diese selbstständig zur Produktion von Lernmaterialien anwenden. Das Zertifikatsprogramm E-Tutor*in wird angeboten von der Hochschulbibliothek und dem E-Learning-Team. Bei erfolgreichem Abschluss erhalten die Teilnehmenden ein Zertifikat.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Kick-Off Veranstaltung (Präsenz in Sankt Augustin)</b></li> <li><b>Basismodule (Pflichtmodule)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Didaktik &amp; Präsentationswerkstatt</li> <li>- Konzeption &amp; Interaktive Lernmodule</li> <li>- Kursgestaltung in LEA</li> </ul> </li> <li><b>Aufbaumodule (Wahlmodule, mind. 2)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stimme und Podcast</li> <li>- Test und Quiz in der Lehre</li> <li>- E-Moderation und Interaktion in virtuellen Räumen</li> </ul> </li> <li><b>Abschluss &amp; Ergebnispräsentation (Präsenz in Sankt Augustin)</b></li> </ol> Infos und Termine: <a href="https://www.h-brs.de/de/bib/e-tutoren-zertifikatsprogramm">https://www.h-brs.de/de/bib/e-tutoren-zertifikatsprogramm</a>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> 2 Präsenz-Seminare (Kick-Off und Abschluss) 5 Online-Seminare: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Theoretischer Input</li> <li>- Gruppenarbeit</li> <li>- Gemeinsames Arbeiten mit vorgestellter Software</li> <li>- Nutzung von digitalen Tools zur Interaktion &amp; Kollaboration (Miro, Slido, LEA)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Bewerbung inkl. Motivation (über LEA-Bewerbungsformular) & Auswahl durch Modul-Verantwortliche (Teilnehmerbegrenzung max. 20) Link zum Bewerbungsformular in LEA: <a href="https://lea.hochschule-bonn-rhein-sieg.de/goto.php?target=svy_496204&amp;client_id=db_040811">https://lea.hochschule-bonn-rhein-sieg.de/goto.php?target=svy_496204&amp;client_id=db_040811</a> Interesse an der Erstellung eigener Lernmaterialien und Motivation zur selbstständigen Umsetzung				
<b>6</b>	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b> Ein Leistungsnachweis in Form der Ausarbeitung (unbenotete Abgabe zu jedem Seminar-Modul)				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Die Studierende müssen die <b>drei Basismodule (Pflichtmodule)</b> sowie <b>mindestens zwei Aufbaumodule (Wahlmodule)</b> besuchen und bestehen durch: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aktive Teilnahme an der Veranstaltung (Einbringung in Diskussionen, Teilnahme an den Übungen)</li> <li>- Bestehen der Modulabgaben (bei Nicht-Bestehen gibt es die einmalige Möglichkeit zur Überarbeitung innerhalb einer vorgegebenen Frist)</li> </ul>				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Interdisziplinäres Wahlfach für alle Bachelor im Modul Studium Generale (A7)				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Keine (unbenotetes Modul)				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Modulbeauftragte: Lena Wiesler (E-Learning Team der Hochschul- und Kreisbibliothek) Lehrende: Mitarbeiter:innen des E-Learning-Teams				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>				

<b>WF A7 Global Engineering</b>					
<b>Kenn-Nr. / ID no.</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Semester</b>	<b>Häufigkeit / Frequency</b>	<b>Dauer / Duration</b>
WF A7	75 h	2,5 ECTS	N/A	jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung / Lectures</b>  Seminar	<b>Kontaktzeit Contact hours</b>  2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium Self-learning</b>  51 h	<b>Gruppengröße Group Size</b>  16	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen - Learning outcomes/skills</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Students' leadership and collaborative skills improved;</li> <li>• Increased consciousness and knowledge of how to create teams that operate successfully;</li> <li>• Entrepreneurship skills developed;</li> <li>• Communication skills improved;</li> <li>• Self- and hetero- evaluation skills strongly developed;</li> <li>• Students' awareness and knowledge on sustainability and environmental problems increased;</li> <li>• Students' sensitivity to social inclusion and 'design for all' (aged and young, able and disabled people) increased;</li> <li>• They will be able to identify, evaluate, and formulate complex problems, with scientific, technical and human components</li> <li>• They will become able to establish the bases of practical solution to real problems, at different levels and scales</li> <li>• They will know and comprehend the importance of engineering and other professions to reshape the world for human beings.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte - Contents</b> <p>Global Engineering will establish an inter-, multi-, and trans- disciplinary study and design of engineering technology, entrepreneurship, sustainability, social responsibility and the influence of global society and culture on problem-solving. The course will use explicit technological exercises exploring how different cultures meet the engineering objective (both their paths and final solutions may differ). Topics will include the global scope of engineering; differences in engineering around the world; cultural, environmental, sustainability, and political factors; conducting oneself in a foreign environment; and preparing for an international work/study experience and working on Multidisciplinary authentic projects. Guest speakers and instructors will present lessons learned in real global engineering cases, where both technical and cultural factors are integral. Using these experiences and research with their team, students work on authentic cases by practicing the appropriate application of engineering resources in diverse scenarios. Students are given scoped system outcomes and are expected to use discipline knowledge (to include management, design and computational approaches) to provide a comprehensive solution that includes economic, ethical and social implications. The students from four different institutions (UMBC - US, FEUP - Portugal, H-BRS - Germany, MAUÁ - Brazil) will form multi-cultural teams to design and present their engineering solutions. By working remotely with colleagues at a foreign university, students will gain direct experience in cross-cultural collaboration, including joint research, writing, and giving professional and technical presentations.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Discussion with students about the characteristics of a Global Engineer; reflection on their own strengths, weaknesses, and needs to become future engineers.</li> <li>• Review of engineering techniques and challenges.</li> <li>• Production and presentation of work projects, as well as peer review of other teams; discussion of effective communication and critique.</li> <li>• Presentations by specialists—faculty, researchers, industry professionals—with great experience in practical applications of engineering in a global context.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrform - Teaching methods</b> <b>Seminar/Praxis-Projekt</b> <p>Collaboration between students, faculty, guest lecturers, the Hochschule Bonn-Rhein-Sieg, University of Applied Sciences (H-BRS) in Germany, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP) in Portugal, Instituto Mauá De Tecnologia (MAUÁ) in Brazil, and the University of Maryland, Baltimore County (UMBC) in the U.S.</p> <p>Common lectures between the four universities using a video conference system (e.g., WebEx, Zoom or others). Cross-cultural team projects, individual assignments, analysis and debate, and presentations by subject matter experts. Student-evaluation of team projects and course evaluation for continuous improvement.</p>				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen - Admission requirements</b> None				

6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung - Examination types				
	Portfolio assessment according to §17g BPO-A 2017				
	Component	Description	Category (V, T, L) §17g BPO-A 2017	Points	
		Individual		30 %	
	1	Global Perspective Inventory (Pre and Post)	L	10	
	2	Professional Practice & Professional Profile	V	10	
	3	Hofstede Case Study	V	10	
		Team (Comprehensive Project Three part development)		70 %	
	4	Project Deliverable Part I	V	15	
	5	Project Deliverable Part II	V	15	
	6	Project Deliverable Part III	V	15	
	7	Final report and presentation	V+L	25	
		NOTE: Individual overall project grades will be weighted by CATME teamwork evaluations (i.e., Your project grade = Team project grade * CATME average)			
	7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkte - Course credit requirements			
In addition to the mandatory participation in all portfolio components, grading is based on the points system:					
Percentage		UMBC	FEUP	MAUÁ	H-BRS (§ 16 BPO A 2017)
≥ 90		A	19	tbd	bestanden passed
≥ 80 & < 90		B	17	tbd	
≥ 70 & < 80		C	14	tbd	
≥ 60 & < 70		D	12	tbd	
< 60	F	08	tbd	nicht betstanden / failed	
8	Verwendung des Moduls - Use of the module				
Interdisziplinäres Wahlfach im Studium Generale (A7) für alle Ingenieur-Bachelor im Fachbereich IWK Interdisciplinary elective in the Studium Generale (A7) for all engineering bachelors in the IWK department					
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote - Final grade weighting				
none (ungraded module)					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende - Module leader and full-time lecturers				
Andrea Schwandt					
11	Sonstige Informationen - Additional information				
	Language of instruction / working language: English				
	Main Bibliography				
	• National Academy of Engineering, Ed., Educating The Engineer of 2020: Adapting Engineering Education to the New Century. Washington, D.C.: National Academies Press, 2005.				
	• K. Uchino, Entrepreneurship for Engineers. Boca Raton: CRC Press, 2010.				
	• B. Hazeltine and C. Bull, Eds., Field Guide to Appropriate Technology. Amsterdam; Boston: Academic, 2003.				
	• M. F. Ashby, Materials and Sustainable Development, 2nd ed. Kidlington, Oxford, United Kingdom; Cambridge, MA, United States: Elsevier Butterworth-Heinemann, 2022.				
	• K. St. Amant and M. Flammia, Eds., Teaching and Training for Global Engineering: Perspectives on Culture and Professional Communication Practices. in IEEE PCS professional engineering communication series. Piscataway, NJ: IEEE Press, 2016.				
	Complementary Bibliography				
	• P. B. Morice, "Britain and European Engineering Education," European Journal of Engineering Education, vol. 13, no. 1, pp. 71–75, 1988, doi: 10.1080/03043798808939401.				
• J. K. Yates, Global Engineering and Construction. Hoboken, N.J.: Wiley, 2007.					
• G. Legg, "American Engineers in Japan: Same Profession, Different World," Electronic Design News, 34.22, pp. 59–66, 1989.					
• M. E. Mor-Barak, Managing Diversity: Toward a Globally Inclusive Workplace, Fifth Edition. Los Angeles: SAGE Publishing, 2022.					
• P. Collier, The Bottom Billion: Why the Poorest Countries Are Failing and What Can Be Done About It. Oxford: Oxford University Press, 2008.					

WF A7 Joint international interdisciplinary lecture series					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF A7	75	2,5		Jedes Semester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Seminar	<b>Kontaktzeit</b> 3 SWS / 36 h	<b>Selbststudium</b> 39 h	<b>Gruppengröße</b> Max. 20	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> 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	<b>Inhalte</b> 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"><li>• Sustainability in consumer research</li><li>• Wearables and their social implications for the future state of health</li><li>• Sustainable Labour Migration</li><li>• Marketing strategies for innovations in the ICT market</li><li>• Sustainability and Food System change or • Sustainable and resilient urban food systems</li><li>• Molecular Anthropology</li><li>• Circular economy</li><li>• Hydrogen Technology</li><li>• On demand ride service platforms</li><li>• Innovation with Quantum Mechanics</li><li>• New Materials</li></ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Online-Seminar mit Gastvorträgen und erarbeiteten eigenen Vorträgen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> The registration of the course for FB03 students is via joining on LEA course directly <a href="https://lea.hochschule-bonn-rhein-sieg.de/ilias.php?ref_id=1103543&amp;cmdClass=ilcoursemembershipgui&amp;cmdNode=v5:kf:85&amp;baseClass=ilrepositor ygui">https://lea.hochschule-bonn-rhein-sieg.de/ilias.php?ref_id=1103543&amp;cmdClass=ilcoursemembershipgui&amp;cmdNode=v5:kf:85&amp;baseClass=ilrepositor ygui</a> Please also contact the course coordinator Dr. Zhanlu Ma-Högemeyer ( <a href="mailto:Zhanlu.ma-hoegemeier@h-brs.de">Zhanlu.ma-hoegemeier@h-brs.de</a> ) Information available as well on <a href="https://www.h-brs.de/en/studium-generale">https://www.h-brs.de/en/studium-generale</a>				
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b> Leistungsnachweis in Form einer Präsentation				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> 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
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Interdisziplinäres Wahlfach für alle IWK-Bachelorstudiengänge im Modul A7 Studium Generale
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Keiner (unbenotetes Modul)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Jürgen Bode (Modulbeauftragter), Zhanlu Högemeier (International Office)
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>

WF A7 Green Campus: Gemeinsam für eine nachhaltige, klimaresiliente und lebenswerte Hochschule – Ein Podcast für die H-BRS						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF A7		75 h	2,5		Jedes Semester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Seminar		<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24	<b>Selbststudium</b> 51 h		<b>Gruppengröße</b> 10
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage: 1. Angemessene, relevante Informationsquellen zu verstehen, zu nutzen, zu präsentieren und sie kritisch zu analysieren und in eine Podcast-Folge zu integrieren. 2. Den Nachhaltigkeitsstatus des H-BRS Campus durch die Integration verschiedener Perspektiven (einschließlich ihrer eigenen) zu verstehen, um eine nachhaltigere Hochschule zu gestalten. 3. Gemeinsam innovative Lösungen für die Gestaltung eines nachhaltigen Campus zu entwickeln, die auf den Informationen aus der Recherche, den Vorträgen und Interviews basieren.					
3	<b>Inhalte</b> In diesem interdisziplinären Seminar entwickeln die Studierenden Ideen zur nachhaltigen Gestaltung des H-BRS Campus. Während des Blockseminars beteiligen sich die Studierenden aktiv und reflektieren kritisch Maßnahmen, um den H-BRS Campus nachhaltiger zu gestalten. Durch Recherchen und Interviews bereiten die Studierenden eine Podcast-Folge zu einem bestimmten Nachhaltigkeitsthema vor.					
4	<b>Lehrformen</b> Seminar					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: Anmeldung über LEA <a href="https://lea.hochschule-bonn-rhein-sieg.de/goto.php?target=crs_1609584&amp;client_id=db_040811">https://lea.hochschule-bonn-rhein-sieg.de/goto.php?target=crs_1609584&amp;client_id=db_040811</a> Inhaltlich: Interesse an Fragen der Klimaanpassung und Nachhaltigkeit sowie an innovativen Kommunikationsmethoden					
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b> Leistungsnachweis in Form der Erstellung eines Podcastbeitrags					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Regelmäßige Teilnahme an den Treffen Bestehen des Leistungsnachweises Vergabe von Kreditpunkten über die Anrechnung im Modul A7					
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Interdisziplinäres Wahlfach für alle Bachelorstudiengänge im Fachbereich Ingenieurwissenschaften und Kommunikation im Modul A7 Studium Generale					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Keiner, unbenotetes Modul					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Wiltrud Terlau, Silvia Berenice Fischer					
11	<b>Sonstige Informationen</b>					

WF A7 EAGLE – Winning Global Perspectives of Future Relevance					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF A7	75 h	2,5 CP		SoSe	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Seminar/Übung	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> 51 h	<b>Gruppengröße</b> max. 12	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen</b>  Du willst interkulturelle Kompetenz nicht nur theoretisch lernen, sondern hautnah erleben? Dann ist das <b>EAGLE-Programm</b> (Experiential <b>A</b> uthentic <b>G</b> lobal <b>L</b> earning <b>E</b> nvironment) genau das Richtige für dich!  An zwei Wochenenden (Fr/Sa) hast Du Gelegenheit, mit Studierenden der <b>MTSU (USA)</b> an einem Hybridseminar teilzunehmen. Gemeinsam entdeckt ihr, wie interkulturelle Zusammenarbeit wirklich funktioniert – durch verschiedene Experimente, Diskussionen zu Themen aus Forschung, Hochschule und Arbeitswelt und ein eigenes internationales Projekt! Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"><li>• die Bedeutung von plurikulturellem Bewusstsein und Diversität reflektieren, um eine offene, wertschätzende Atmosphäre in Teams zu fördern</li><li>• Perspektivwechsel vollziehen und Empathie in interkultureller Interaktion zeigen</li><li>• effektive Strategien zur Problem- und Konfliktlösung im interkulturellen Kontext entwickeln und anwenden</li><li>• sich erfolgreich in ein kulturvielfältiges Team einbringen und gemeinsame Projektergebnisse auf internationaler Bühne präsentieren<ul style="list-style-type: none"><li>• mit Besonderheiten und Herausforderungen der Zusammenarbeit in hybriden Umgebungen umgehen und geeignete Methoden zur Förderung dieser Zusammenarbeit anwenden</li></ul></li></ul> indem sie <ul style="list-style-type: none"><li>• die Bedeutung interkultureller Kompetenz durch die gemeinsame Projektarbeit im kulturvielfältigen Team erleben und reflektieren</li></ul> um später erfolgreich in der globalen Arbeitswelt handeln zu können.				
3	<b>Inhalte</b>  EAGLE steht für <b>E</b> xperiential <b>A</b> uthentic <b>G</b> lobal <b>L</b> earning <b>E</b> nvironment. Durch die aktive Partizipation an einem internationalen Seminar zur Förderung interkultureller Kompetenz, entwickeln Studierende verschiedener Länder und Kontinente gemeinsam zukunftsrelevante Kompetenzen auf zwei Ebenen: Zunächst erweitern die Studierenden ihre Perspektiven durch Austausch und Diskussion in dem Hybrid-Seminar. Sie entwickeln eine Fragebogenstudie zu interkulturellen Themen, führen diese durch und werten sie aus. Während sie interkulturelle Kompetenz als Seminarthema wissenschaftlich behandeln, entwickeln die Studierenden gleichzeitig interkulturelle Kompetenz durch die Projektarbeit im internationalen Team, bei der sie kultursensiblen sowie organisatorischen Herausforderungen begegnen und gemeinsam Lösungen finden müssen. Zum Abschluss des Seminars präsentieren die Studierenden die Ergebnisse ihrer Projektarbeit a.) die Ergebnisse ihrer Fragebogenstudie b.) die Reflexion ihrer internationalen Teamarbeit.  Das erwartet dich: <ul style="list-style-type: none"><li>• Experimente, die interkulturelle Aha-Momente schaffen</li><li>• Arbeit in einem internationalen Team mit US-Studierenden</li><li>• Neue Perspektiven auf globale Themen</li><li>• Abschlusspräsentation deines Projekts und lockeres Get-Together mit den MTSU-Studierenden im Juni an der H-BRS!</li><li>• Möglichkeit zu gemeinsamen Ausflügen</li></ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Seminar/Übung				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>  Anmeldung über LEA direkt beim ZIEL: <a href="https://www.h-brs.de/de/ziel/team-hochschuldidaktik-0">LEA</a> , begrenzte Teilnehmerzahl: 12  <a href="https://www.h-brs.de/de/ziel/team-hochschuldidaktik-0">https://www.h-brs.de/de/ziel/team-hochschuldidaktik-0</a>				
6	<b>Prüfungsformen:</b>				

	<p>Leistungsnachweis in Form einer Projektpräsentation mit Reflexion der internationalen Teamarbeit (begleitendes Portfolio). Erwartet wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktive und engagierte Teilnahme an Blockseminar und Projektarbeit</li> <li>• Projektpräsentation im internationalen Team</li> </ul> <p>Sprachkenntnisse: Englisch B2</p>								
<b>7</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Bestehen des Leistungsnachweises; Vergabe von Kreditpunkten über die Anrechnung im jeweiligen Wahlfach-Modul</p>								
<b>8</b>	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Wahlfach für <u>alle</u> IWK-Bachelorstudiengänge im Modul A7 Studium Generale</p>								
<b>9</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Keiner, unbenotetes Modul</p>								
<b>10</b>	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Die Veranstaltung wird vom Zentrum für Innovation und Entwicklung in der Lehre (ZIEL) der H-BRS angeboten. Ansprechpartnerin: Esther Smialowski ( <a href="mailto:esther.smialowski@h-brs.de">esther.smialowski@h-brs.de</a>), Modulbeauftragte</p>								
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p><b>Termine</b></p> <table> <tr> <td>04. April 16.00 – 19.00</td><td>(Präsenz mit Zuschaltung der Partnerhochschule)</td></tr> <tr> <td>05. April 14.00 – 18.00</td><td>(Hybrid)</td></tr> <tr> <td>11. April 16.00 – 19.00</td><td>(Hybrid)</td></tr> <tr> <td>12. April 14.00 – 18.00</td><td>(Präsenz mit Zuschaltung der Partnerhochschule)</td></tr> </table> <p>Getting Together von amerikanischen und deutschen Studierenden an der H-BRS: Termin wird bekannt gegeben.</p>	04. April 16.00 – 19.00	(Präsenz mit Zuschaltung der Partnerhochschule)	05. April 14.00 – 18.00	(Hybrid)	11. April 16.00 – 19.00	(Hybrid)	12. April 14.00 – 18.00	(Präsenz mit Zuschaltung der Partnerhochschule)
04. April 16.00 – 19.00	(Präsenz mit Zuschaltung der Partnerhochschule)								
05. April 14.00 – 18.00	(Hybrid)								
11. April 16.00 – 19.00	(Hybrid)								
12. April 14.00 – 18.00	(Präsenz mit Zuschaltung der Partnerhochschule)								

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

[www.berufsschullehrer-werden.info](http://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 IWK in das Master-Studium „Lehramt Berufskolleg“ an der Universität Siegen entwickelt. Mit dieser neuen Zusatzqualifikation wird den Studierenden im Bachelor of Engineering im Fachbereich IWK die Möglichkeit geboten, Berufsschullehrer zu werden.

Das Projekt AGORA ([www.berufsschullehrer-werden.info](http://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](mailto: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](mailto:markof.tvd@uni-siegen.de)  
[www.berufsschullehrer-werden.info](http://www.berufsschullehrer-werden.info)

<b>Fachdidaktik „Technik“ im Bachelor-Studium (Elektrotechnik)</b>					
<b>Kenn-Nr. für Lehramt BK BFD</b>	<b>Workload 300 h</b>	<b>Credits insgesamt 10 CP</b>	<b>Gruppengröße 20</b>	<b>Häufigkeit SoSe + WS</b>	<b>Dauer 2 Semester</b>
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung:</b> <u>Modulelement 1 Fachdidaktik I: Grdl. berufliche Didaktik</u> FDBK-A: Genese der beruflichen Fachdidaktik (Seminar) FDBK-B: Einführung in die Lernfelddidaktik (Seminar) <u>Modulelement 2 Fachdidaktik II: Berufsdidaktische Entscheidungsfelder</u> FDBK-C1: Spezielle Methoden im berufsbildenden Unterricht oder FDBK-C2: Multimediale Lernarrangements in der beruflichen Bildung FDBK-D: Leistungsmessung und pädagogische Diagnostik FDBK-MAP: Modulabschlussprüfung		<b>Kontaktzeit</b>  2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h  2 SWS / 30 h  2 SWS / 30  2 SWS / 30 h	<b>Selbststudium</b>  30 h 30 h  30 h  30 h  30h / 60 h	<b>Semester</b>  SoSe WS  SoSe WS
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <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 oder FDBK-C2und 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"> <li>- der Methodenlehre (insbes. Methoden zum Informieren, Planen und Reflektieren),</li> <li>- des Medieneinsatzes (insbes. für die Phasen des Informierens und Durchführens mittels multimedialer und/oder simulativ arbeitenden Medien) sowie</li> <li>- der Leistungsmessung bzw. Kompetenzfeststellung (insbes. für die Phase des Kontrollierens und Reflektierens)</li> </ul> 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.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <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. (FDBK-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 oder FDBK-C2und FDBK-D)</u> FDBK-C1: Spezielle Methoden im berufsbildenden Unterricht				

	<p>Vergleichendes Beurteilen von Unterrichtsmethoden speziell für die Bereiche des Informierens, Planens und Reflektierens im Zuge eines ganzheitlichen Handlungslernens anhand von unterrichtsmethodischen Entscheidungsrastern.</p> <p>oder</p> <p>FDBK-C2: Multimediale Lernarrangements in der beruflichen Bildung 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 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>
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b> Vorlesung, Übungen</p>
<b>5</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b> Benotete Studienleistungen in Form jeweils einer wissenschaftlichen Ausarbeitung zu den Veranstaltungen a-e. Den Umfang der zu erbringenden Studienleistungen regelt § 8 Abs. 7 der Prüfungsordnung für das Bachelorstudium im Lehramt der Universität Siegen. Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfung (30 min)  Vor Ablegen der Modulabschlusselemente empfiehlt sich die erfolgreiche Erbringung der Studienleistungen der Modulelemente 1 und 2.</p>
<b>7</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulabschlussprüfung und erfolgreich erbrachte Studienleistungen.</p>
<b>8</b>	<p><b>Verwendung des Moduls</b> Zusatzqualifikation: Optionales Zusatzfach in den Bachelor-Studiengängen Elektrotechnik 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. Die Veranstaltung b: FDBK-B Einführung in die Lernfelddidaktik bietet direkte Anknüpfungspunkte zum Berufsfeldpraktikum der Fachrichtungen Elektrotechnik und Technische Informatik.</p>
<b>9</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Anteilig nach Leistungspunkten gemäß Rahmenprüfungsordnung der Universität Siegen.</p>
<b>10</b>	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Ralph Dreher; Frank Dieball</p>
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen</b> 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.  Ansprechpartner für inhaltliche Veranstaltungsdetails an der H-BRS: Frank Dieball (<a href="mailto:frank.dieball@h-brs.de">frank.dieball@h-brs.de</a>)  Ansprechpartnerinnen für Organisation und Anerkennung an der H-BRS und Universität Siegen: Frau Kerstin Dimter <a href="mailto:kerstin.dimter@h-brs.de">kerstin.dimter@h-brs.de</a>  Frau Nadja Markof Koordinatorin Projekt AGORA an der Universität Siegen Breite Strasse 11 57076 Siegen Telefon: +49-271-740-2089 <a href="mailto:markof.tvd@uni-siegen.de">markof.tvd@uni-siegen.de</a> Weitere Informationen unter: <a href="http://www.berufsschullehrer-werden.info">www.berufsschullehrer-werden.info</a></p>

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



<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>
<b>6</b>	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b> Benoteter Bericht zum Orientierungspraktikum mit Reflexion des Einführungsmoduls.
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Erbrachte Studienleistungen und erfolgreich erbrachte Prüfungsleistung.
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> 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.
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Anteilig nach Leistungspunkten der benoteten Modul
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Eckart Diezemann (Universität Siegen)
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Die Veranstaltungen finden tlw. an der Universität Siegen statt. Ansprechpartner für inhaltliche Veranstaltungsdetails: Prof. Dr. Eckart Diezemann <a href="mailto:eckart.diezemann@uni.siegen.de">eckart.diezemann@uni.siegen.de</a>  Ansprechpartnerinnen für Organisation und Anerkennung an der H-BRS und Universität Siegen: Frau Kerstin Dimter <a href="mailto:kerstin.dimter@h-brs.de">kerstin.dimter@h-brs.de</a>  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 <a href="mailto:markof.tvd@uni-siegen.de">markof.tvd@uni-siegen.de</a> <a href="http://www.berufsschullehrer-werden.info">www.berufsschullehrer-werden.info</a>