



## Modulhandbuch

# Nachhaltige Ingenieurwissenschaft (B.Eng.) und Nachhaltige Ingenieurwissenschaft kooperativ (B.Eng.)

**Stand: April 2023**

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

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

### Studiengangskoordinator:

Prof. Dr.-Ing. Dieter Franke  
Tel. +49 2241 865 9642  
[dieter.franke@h-brs.de](mailto:dieter.franke@h-brs.de)

### Dekan:

Prof. Dr.-Ing. Johannes Geilen  
Tel. +49 2241 865 310  
[johannes.geilen@h-brs.de](mailto:johannes.geilen@h-brs.de)

### Stellv. Studiengangskoordinatorin:

Prof. Dr. Stefanie Meilinger  
Tel. +49 2241 865 718  
[stefanie.meilinger@h-brs.de](mailto:stefanie.meilinger@h-brs.de)

## **Änderung und Verbesserung**

Dieses Modulhandbuch gilt für Bachelorstudierende der Nachhaltigen Ingenieurwissenschaft mit Studienbeginn ab dem WS 2017/18 nach der BPO-NI 2017.

Der Studiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft wird zum WS 2023/24 mit (leicht) verändertem Curriculum und einer neuen Prüfungsordnung starten (BPO-NI 2023).

1. Der Katalog der Wahlpflichtfächer (D6) und Wahlfächer E4/E6 und A7 ist aktualisiert worden.
2. Im Wahlfachkatalog der Interdisziplinären Wahlfächer (WF IN, siehe Anhang 2) gibt es Angebote, die jedes Semester und/oder studiengangübergreifend angeboten werden.
3. Allgemeine redaktionelle Anpassungen (Literatur, Lehrinhalte etc.) in diversen Modulen

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

Dr. Horst Rörig  
Fachbereichsreferent EMT  
Raum B279  
Tel. 02241 / 865 432  
[horst.roerig@h-brs.de](mailto:horst.roerig@h-brs.de)

**Inhalt**

Änderung und Verbesserung .....	2
Inhalt .....	3
Modulplan Nachhaltige Ingenieurwissenschaft .....	6
Studienverlaufsplan .....	7
A1 Erneuerbare Energien .....	10
B1 Ingenieurmathematik 1 .....	11
C1 Informatik 1 .....	12
D1 Elektrotechnik .....	13
E1 Werkstoffe .....	14
P1 Anleitung zum ingenieurwissenschaftlichen Arbeiten .....	16
A2 Chemie und Umweltwissenschaft .....	18
B2 Ingenieurmathematik 2 .....	19
C2 Informatik 2 .....	20
D2 Maschinenbau .....	21
E2 Physik .....	22
P2 Ethik und Nachhaltigkeit .....	23
A3 Thermodynamik und Wärmeübertragung .....	25
B3 Nachhaltige Energiespeicher .....	26
C3 Mess- und Regelungstechnik .....	27
D3 Vertiefung Elektrotechnik .....	29
D3 Vertiefung Maschinenbau / Fertigungstechnik .....	30
E3 Automatisierungstechnik .....	31
P3 Projekt 1, Projektmanagement .....	32
A4 Energieeffiziente Wohngebäude .....	34
B4 Life Cycle Assessment und Nachhaltigkeitsanalyse .....	35
C4 Netzanbindung und Smart Grids .....	36
D4 Modellbildung und Simulation .....	37
E4 Englisch 1 .....	38
E4 Wahlfach EN 1 .....	39
P4 Projekt 2 .....	40
Praxissemester (im In- oder Ausland) .....	41
Auslandsstudiensemester .....	42

A6	Verfahrens- und Umwelttechnik .....	43
B6	Technologien für eine nachhaltige Entwicklung .....	44
C6	Effiziente Verkehrssysteme .....	45
D6	Photonik – Messen mit Licht .....	47
D6	Fabrikautomation .....	49
D6	Programmieren in LabVIEW .....	51
D6	Design Thinking .....	52
E6	Englisch 2 .....	54
E6	Wahlfach EN 2 .....	55
P6	Betriebswirtschaft und Business Planning .....	56
A7	Studium Generale .....	57
B7	Methodentraining .....	58
C7	Praktische Arbeit zur Bachelor-Thesis .....	60
	Bachelor-Thesis, Kolloquium .....	61
	Anhang 1: Wahlfächer Energie, Nachhaltigkeit für das Modul E4/6 .....	62
WF EN	Begleitseminar zum Bachelorprojekt „Belüftungsanlagen – Luftqualität und Pandemiebekämpfung im Klassenzimmer“ .....	63
WF EN	Energiewendekonflikte in der Praxis .....	65
WF EN	Grundlagen der Bionik .....	66
WF EN	Energy-Harvesting .....	67
WF EN	Energiewirtschaft im regulierten Umfeld .....	68
WF EN	Nachhaltigkeit $\mu$ -bionischer Sensorsysteme .....	69
WF EN	Sustainable Engineering Design and Construction - Formula Student .....	70
WF EN	Control of grid-connected power inverters .....	71
WF EN	Praktikum C-HIL (Controller Hardware in the Loop) .....	72
WF EN	Innovative Development Chain Lab Course (Digital Twins, Rapid Prototyping and Hardware-in-the-Loop) .....	73
	Anhang 2: Interdisziplinäre Wahlfächer für das Modul A7 Studium Generale .....	74
WF IN	Lasertechnik .....	75
WF IN	Medizintechnik .....	76
WF IN	Schadensanalyse .....	77
WF IN	Arbeitsschutz, Arbeitssicherheit .....	78
WF IN	Existenzgründung .....	79
WF IN	Ethik – Verantwortung – Wissenschaft (EVW): Technik, Natur und Transformation .....	81
WF IN	Ethik – Verantwortung – Wissenschaft (EVW): Sozial-ökologische und digitale Transformation ....	82
WF IN	Filmwerkstatt .....	83
WF IN	Einführung in DaVinci Resolve .....	84

WF IN Diversity in der Technikkommunikation.....	85
WF IN Grundlagen der Animation und Compositing – After Effects .....	86
WF IN Change Management & Kommunikation im Veränderungsprozess.....	87
WF IN Summer School „Sustainable Innovations and Engineering Made in Germany“ .....	88
WF IN Joint international interdisciplinary lecture series .....	90
WF IN Lerntechniken .....	92
WF IN Didaktik für Ingenieure .....	93
WF IN Cost- and Production Management Formula Student .....	94
WF IN Weitere Fremdsprache .....	95
WF IN Interkulturelle Kommunikation .....	97

**Modulplan Nachhaltige Ingenieurwissenschaft**

(Semesterzahlen in Klammern gelten für den Kooperativen Studiengang)

Semester		1 (3)	2 (4)	3 (5)	4 (6)	5 (7)	6 (8)	7 (9)
Block	ECTS	Basisjahr		Profiljahr			Fokusjahr	
A	5	Erneuerbare Energien	Chemie und Umweltwissenschaft	Thermodynamik und Wärmeübertragung	Energieeffiziente Wohngebäude	Praxis- oder Auslandssemester	Verfahrens- und Umwelttechnik	Studium Generale
B	5	Ingenieur-mathematik 1	Ingenieur-mathematik 2	Nachhaltige Energiespeicher	Life Cycle Assessment und Nachhaltigkeitsanalyse		Technologien für eine nachhaltige Entwicklung	Methodentraining
C	5	Informatik 1	Informatik 2	Mess- und Regelungstechnik	Netzanbindung und Smart Grids		Effiziente Verkehrssysteme	Praktische Arbeit zur Bachelor-Thesis
D	5	Elektrotechnik	Maschinenbau	Wahlpflichtfach 1	Modellbildung und Simulation		Wahlpflichtfach 2	Bachelor-Thesis + Kolloquium
E	5	Werkstoffe	Physik	Automatisierungstechnik	Englisch 1		Englisch 2	
					Wahlfach EN 1		Wahlfach EN 2	
P	5	Anleitung zum ingenieurwissenschaftlichen Arbeiten	Ethik und Nachhaltigkeit	Projekt 1, Projektmanagement	Projekt 2		Betriebswirtschaft und Business Planning	

Blau: Fächer zum Themenkomplex Erneuerbare Energien / Energieeffizienz / Nachhaltigkeit

Gelb: fach- und studiengangsübergreifende Fächer

**Studienverlaufsplan**

	Modul	CP	Veranstaltung	Art	Prüf	1	2	3	4	5	6	7	modulspezifische Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung
A1	Erneuerbare Energien	5		V	MP	2							
				Ü		2							
				P		1							Testat Praktikum
B1	Ingenieurmathematik 1	5		V	MP	3							
				Ü		3							
				MÜ		2							
C1	Informatik 1	5		V	MP	3							
				P		2							Testat Praktikum
				MÜ		1							
D1	Elektrotechnik	5		V	MP	2							
				Ü		2							
E1	Werkstoffe	5		V	MP	2							
				Ü		2							
				P		1							Testat Praktikum
P1	Anleitung zum ingenieurwissenschaftlichen Arbeiten	5	Anleit. ing.-wiss. Arbeiten	V	TLN	1							
			Starterprojekt	Pro		2							
			Einführung CAD	P	TLN	2							
A2	Chemie und Umweltwissenschaft	5	Chemie	V	MP		2						
			Umweltwissenschaft	V			2						
				Ü			1						
B2	Ingenieurmathematik 2	5		V	MP		3						
				Ü			3						
				MÜ			2						
C2	Informatik 2	5		V	MP		3						
				P			1						Testat Praktikum
				MÜ			1						
D2	Maschinenbau	5		V	MP		2						
				Ü			2						
E2	Physik	5		V	MP		2						
				Ü			2						
				MÜ			2						
				P			1						Testat Praktikum

	Modul	CP	Veranstaltung	Art	Prüf	1	2	3	4	5	6	7	modulspezifische Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung
P2	Ethik und Nachhaltigkeit	5	Ringvorlesung T & UE	V	MP		2						Testat Ringvorlesung
			Ethik und Nachhaltigkeit	V/S			2						Testat Seminar
A3	Thermodynamik und Wärmeübertragung	5		V	MP			3					
				Ü				2					
B3	Nachhaltige Energiespeicher	5		V	MP			3					
				S				2					
C3	Mess- und Regelungstechnik	5		V	MP			2					
				Ü				2					
				P				1					Testat Praktikum
D3	Wahlpflichtfach 1	5		V/Ü/P	MP			4					siehe Modulbeschreibungen
E3	Automatisierungstechnik	5		V	MP			2					
				Ü				2					
				P				2					Testat Praktikum
P3	Projekt 1, Projektmanagement	5	Projektmanagement	V	LN			1					Testat (Test)
			Projekt 1	Pro				3					
A4	Energieeffiziente Wohngebäude	5		V	MP				3				
				Ü					2				
B4	Life Cycle Assessment und Nachhaltigkeitsanalyse	5		V	MP				3				
				P					2				Testat Praktikum
C4	Netzanbindung und Smart grids	5		V	MP				3				
				Ü					2				
D4	Modellbildung und Simulation	5		V	MP				2				
				Ü					1				
				P					2				Testat Praktikum
E4	Englisch 1	2,5		Ü	MP				2				
E4	Wahlfach EN 1	2,5		V/Ü	LN				2				siehe Modulbeschreibungen
P4	Projekt 2	5		Pro	LN				3				
PS	Praxissemester oder Auslandsstudiensemester	30		PS	LN								Siehe § 20 bzw. § 21 BPO-A
A6	Verfahrens- und Umwelttechnik	5		V	MP						3		siehe § 19 Abs. 4 BPO-A
				Ü							2		
B6	Technologien für eine nachhaltige Entwicklung	5		V	MP						3		siehe § 19 Abs. 4 BPO-A
				S							2		Testat Seminar



	Modul	CP	Veranstaltung	Art	Prüf	1	2	3	4	5	6	7	modulspezifische Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung
C6	Effiziente Verkehrssysteme	5		V Ü	MP						3 2		siehe § 19 Abs. 4 BPO-A
D6	Wahlpflichtfach 2	5		V/Ü/P	MP						4		siehe Modulbeschreibungen
E6	Englisch 2	2,5		Ü	MP						2		
E6	Wahlfach EN 2	2,5		V/Ü	LN						2		siehe Modulbeschreibungen
P6	Betriebswirtschaft u. Business Planning	5		V/Ü	MP						5		siehe § 19 Abs. 4 BPO-A
A7	Studium Generale	5	Interdisziplin. Wahlfach 1	Ü	LN							2	siehe Modulbeschreibungen
			Interdisziplin. Wahlfach 2	Ü	LN							2	siehe Modulbeschreibungen
B7	Methodentraining	5		V/Ü	LN							3	
C7	Praktische Arbeit zur Bachelor-Thesis	5			LN							1	
	Bachelor-Thesis, Kolloquium	15										1	Siehe § 23 bzw. § 26 BPO-A
	Stand: Mai 2017	210				35	33	29	27		28	9	
Art: Vorlesung (V), Übung (Ü), Praktikum (P), Projekt (Pro), Seminar/Seminaristischer Unterricht (S), Modulbezogene Übung (MÜ)													
Prüfung: Modulprüfung MP (benotet), Leistungsnachweis LN (unbenotet)													

A1 Erneuerbare Energien						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
NI A1		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> insgesamt 90 h		<b>Gruppengröße</b> 70 30 15
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden kennen die Grundlagen der Energieerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen. Sie sind mit der technischen Funktion und der praktischen Anwendung von Erneuerbaren Energien vertraut. Sie können Energieerträge berechnen und Kriterien der Nachhaltigkeit auf unterschiedliche Technologien anwenden. Die Studierenden sind qualifiziert, das Thema Erneuerbare Energie in Fachkreisen und in der Gesellschaft argumentativ sicher zu vertreten. Sie haben die Grundlagen erworben, den bevorstehenden technischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Wandel von den fossilen und nuklearen Energieträgern hin zu Erneuerbaren Energien mitzugestalten.					
3	<b>Inhalte</b> <u>Vorlesungen und Übungen</u> - Grundlagen der Energiewandlung; Arbeit, Leistung und Energiemenge; technische Energieformen - Bilanzierung energetischer Systeme, Wirkungsgrade - Konventionelle Kraftwerktechnik; der einfache Dampfkraftprozess - Beispiele fossiler und nuklearer Kraftwerke - Energieverbrauch und Ressourcen; CO2-Emissionen und Klimawandel - Grundlagen der Erneuerbaren Energien: Energetische Amortisation, Erntefaktor, Zubau und Potentiale - Photovoltaik: Solarstrahlung, Bändermodell und pn-Übergang, Funktion kristalliner Solarzellen, Aufbau von Solarmodulen, Systemtechnik, Anlagenauslegung und Ertragsabschätzung, Anwendungsbeispiele, Nachhaltigkeitskriterien der Photovoltaik - Windenergie: Bodennahe Windgeschwindigkeiten, Widerstands- und Auftriebskräfte, Auslegung eines Widerstandläufers, Windgeschwindigkeiten und Kräfte am Rotorblatt eines modernen Windkraftwerkes, Erträge von Windkraftwerken, Standortsuche für Onshore Windparks, Repowering, Offshore Windparks, Anwendungsbeispiele, Nachhaltigkeitskriterien der Windenergienutzung - Wasserkraft: Potential der Wasserkraftnutzung, Anlagentechnik Wasserturbinen, Laufwasserkraftwerke, Speicherkraftwerke, Pumpspeicher, Anwendungsbeispiele - Solarthermie: Grundlagen der Wärmeübertragung, optische Eigenschaften, solarthermische Flachkollektoren, Vakuumröhrenkollektoren, Deckungsgrad und Anlagenauslegung, Wärmespeicher, Anwendungsbeispiele <u>Praktikum</u> - Messung von UI-Kennlinien an Solarzellen - Softwareunterstützte Auslegung einer PV-Anlage - Kennlinienmessung an einem Modellwindrad					
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktika					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> keine					
6	<b>Prüfungsformen:</b> Modulprüfung in Form einer Klausur					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Praktikumstestat als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung (Klausur); Bestehen der Klausur					
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelorstudiengang 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.-Ing. Dieter Franke (Modulbeauftragter)					
11	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturauswahl: Volker Quaschnig, Regenerative Energiesysteme, Technologie – Beratung – Simulation, Hanser Verlag München, 5. Auflage 2007/2008, ISBN 978-3-446-40973-6 Konrad Mertens, Photovoltaik, Lehrbuch zu Grundlagen, Technologie und Praxis, Hanser Verlag München, 2011, ISBN 978-3-446-42904-8 Alois Schaffarczyk (Hrsg.), Einführung in die Windenergietechnik, Hanser Verlag München, 2012, ISBN 978-3-446-43032-7 Weitere Literaturhinweise werden in der Veranstaltung gegeben.					

B1 Ingenieurmathematik 1						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
NI B1		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> 70 35 70		
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. Die Modulbezogenen Übungen finden in den Projektwochen statt und dienen der Übung, Aufarbeitung und Reflexion des Lehrstoffs der vorangegangenen vier Vorlesungswochen.					
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 Nachhaltige Ingenieurwissenschaft. Gemeinsames Modul mit dem Bachelor Elektrotechnik (Modul ET A1)					
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. Ana-Lena Menn (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, Cornelson 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>					

C1 Informatik 1					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
NI C1	150 h	5 CP	1. Semester	jedes 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> 70 20 20	
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). 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</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 Die Modulbezogenen Übungen finden in den Projektwochen statt und dienen der Übung, Aufarbeitung und Reflexion des Lehrstoffs der vorangegangenen vier Vorlesungswochen.				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen für das Modul</b> keine				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Praktikumstestat als Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung. Bestehen der Modulprüfung.				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelorstudiengang 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> Björn Flintrop M.Sc., Dipl.-Informatiker (Modulbeauftragter)				
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), <i>Einführung in die Informatik</i>, 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>				

D1 Elektrotechnik						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
NI D1		150 h	5 CP	1. Semester	jedes 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> 70 35
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden haben elektrotechnische Grundlagen und Gesetzmäßigkeiten kennen gelernt. Sie können einfache Schaltungen im Gleichstrom- und Wechselstromkreis verstehen und kennen elektrotechnische Bauteile. Die Studierenden sind in der Lage, das gelernte Wissen auf verwandte Arbeitsgebiete und Anwendungsfälle zu übertragen.					
3	<b>Inhalte</b> Vorlesung und Übung Gleichstrom: <ul style="list-style-type: none"><li>• Kapitel 1: Einführung in elektrische Grundgrößen</li><li>• Kapitel 2: Elektrische Stromkreise</li><li>• Kapitel 3: Berechnung einfacher Netzwerke</li><li>• Kapitel 4: Berechnung von Gleichstromkreisen</li></ul> Wechselstrom <ul style="list-style-type: none"><li>• Kapitel 1: Grundbegriffe</li><li>• Kapitel 2: Wechselstromkreis I (Widerstand, Spule, Kondensator, Reihen- und Parallelschaltung)</li><li>• Kapitel 3: Komplexe Rechnung (Grundlagen)</li><li>• Kapitel 4: Wechselstromkreis II (Anwendung komplexe Rechnung, Wirk-, Blind- und Scheinleistung, Blindleistungskompensation)</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 Bachelorstudiengang 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.-Ing. Marco Jung (Modulbeauftragter)					
11	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturhinweise werden in der Veranstaltung genannt.					

E1 Werkstoffe					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
NI E1	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> 70 70 12	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden lernen anhand von realen Bauteilen und Fertigungsprozessen beispielsweise aus Windkraft- und Photovoltaikanlagen 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 wichtigen thermophysikalischen, elektrischen und mechanischen Eigenschaften von Werkstoffen.  Die Studierenden machen sich mit verschiedenen experimentellen Verfahren der Werkstoffprüfung- und charakterisierung, relevanten Normen und Prüfvorschriften sowie digitalen Werkstoffdatenbanken vertraut. Das Fach Werkstoffe bietet zusätzlich einen ersten Einblick in moderne computergestützte Methoden der Modellierung und Simulation von Werkstoffeigenschaften und Fertigungsprozessen und geht u.a. auf Ökobilanzen und Recycling Aspekte unter Berücksichtigung der eingesetzten Materialien ein.				
3	<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>• Mechanische, thermophysikalische und elektrische Werkstoffeigenschaften</li><li>• Eisenbasiswerkstoffe, Nichteisenmetalle und Halbleiter</li><li>• Keramische Werkstoffe, Polymere und Verbundwerkstoffe</li><li>• Ökobilanzen und Recycling von Bauteilen unter dem Aspekt der eingesetzten Materialien</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 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. 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>• Wolfgang Bleck (Hrsg.): „Werkstoffkunde Stahl für Studium und Praxis“, 2. Auflage, Verlag Mainz, Wissenschaftsverlag Aachen, 2004.</li> <li>• Volker Läßle, Catrin Kammer und Leif Steuernagel: „Werkstofftechnik Maschinenbau“, 6. aktualisierte Auflage, Verlag Europa-Lehrmittel, 2017.</li> <li>• Hermann Schumann: „Metallographie“, 13. neu bearbeitete Auflage, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Stuttgart, 1991.</li> <li>• Wolfgang Bleck (Hrsg.): „Werkstoffprüfung in Studium und Praxis“, 13. Auflage, Verlag Mainz, Wissenschaftsverlag Aachen, 2003.</li> </ul>

<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>
MB 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>Einführung CAD</b>	Praktikum	2 SWS / 24 h	48 h	25
<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>Einführung CAD</b> Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Anwendung von CAD im Konstruktionsprozess. Nach erfolgreicher Durchführung des Praktikums verfügen die Studierenden über folgende Fertigkeiten/Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sie können Bauteile mit 3D-CAD konstruieren;</li> <li>- sie beherrschen kommerzielle CAD-Software (z.B. SolidEdge oder CATIA V5).</li> <li>- Sie sind in der Lage, sich eigenständig in andere CAD-Software einzuarbeiten und deren Qualität zu bewerten.</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>Einführung CAD:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2d- und 3d-Zeichnungserstellung mit Solid Edge</li> <li>- Darstellung von Volumenkörpern und Blechbauteilen</li> <li>- Ableiten von normgerechten 2D-Baugruppen und Explosionszeichnungen.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> <p>Vorlesung, Projekt, Praktikum</p>				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen für das Modul</b> <p>inhaltlich: Kenntnisse aus dem im gleichen Semester stattfindenden Modul „Informatik“</p>				
<b>6</b>	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b> <p>a) freiwillige Teilnahme</p>				



	b) Starterprojekt: Teilleistungsnachweis in Form der Ausarbeitung (erfolgreicher Abschluss des Starterprojekts) c) CAD-Praktikum: Teilleistungsnachweis in Form der Ausarbeitung (Konstruktionszeichnung)
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> - Bestandener Teilleistungsnachweis aus dem Starterprojekt - Bestandener Teilleistungsnachweis aus dem CAD-Praktikum
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft. Das Starterprojekt ist ein interdisziplinäres Projekt zwischen allen EMT-Bachelorstudiengängen.
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Unbenotetes Modul
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Einführung CAD: Prof. Dr.-Ing. Welf Wawers Starterprojekt: Lehrende des Fachbereichs, Lehrbeauftragte Modulbeauftragter 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)

<b>A2 Chemie und Umweltwissenschaft</b>					
<b>Kenn-Nr.</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Semester</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Dauer</b>
NI A2	150 h	5 CP	2. Semester	jedes SoSe	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung:</b> <b>Chemie</b> <b>Umweltwissenschaften</b>	Vorlesung Vorlesung Übung	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h 1 SWS / 12 h	<b>Selbststudium</b> insgesamt 90 h	<b>Gruppengröße</b> 70 70 35
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> 1. Chemie: Die Studierenden erhalten im Rahmen einer Vorlesung einen Überblick über chemische Grundlagen, die für das Verständnis von Umweltthemen sowie die Einordnung moderner technischer Entwicklungen, wie z.B. Energiespeichertechnologien, von Bedeutung sind. Am Ende der Lehrveranstaltung sind die Studierenden u.a. in der Lage, chemische Aspekte ökologischer Debatten herauszustellen und naturwissenschaftliche Literatur zu verstehen. 2. Umweltwissenschaft Lernziel ist ein interdisziplinäres Grundverständnis der Umweltwissenschaften. Die Studierenden sollen die Funktionsweise prinzipieller umweltspezifischer und umweltspezifischer Prozesse kennenlernen. Darüber hinaus sollen sie die Auswirkungen menschlichen Handelns auf die drei Umweltkompartimente Wasser, Boden und Luft und die dadurch hervorgerufene Veränderung natürlicher Kreisläufe verstehen sowie Auswirkungen auf Fauna und Flora. Sie sollen darüber hinaus lernen, die Dimensionen anthropogener verursachter Umweltveränderung im Vergleich zu natürlichen Prozessen einzuordnen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> 1. Chemie: Es werden Grundlagen zu folgenden Theorien bzw. Methoden vermittelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau der Materie,</li> <li>• Bindungstheorie,</li> <li>• Chemische Reaktionen/Gleichgewichte/Katalyse;</li> <li>• Säure-Base-Theorie,</li> <li>• Redox-Systeme,</li> <li>• Organisch-chemische Moleküle,</li> <li>• Wechselwirkung von Energie und Materie/Spektroskopie und Chromatographie</li> </ul> 2. Umweltwissenschaft: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atmosphäre: Klimawandel, stratosphärischer Ozonabbau und Luftqualität</li> <li>• Hydrosphäre: Wasserqualität</li> <li>• Geosphäre: Bodenqualität</li> <li>• Nachhaltigkeit im Anthropozän</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung und Übung. Die Übung behandelt beide Vorlesungsinhalte.				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen:</b> Modulprüfung in Form einer gemeinsamen Klausur über die Inhalte der Chemie- und Umweltwissenschaft-Vorlesung.				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung.				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelorstudiengang 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> Chemie: Dr. Martin Neumann Umweltwissenschaft: Prof. Dr. Stefanie Meilinger (Modulbeauftragte)				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturempfehlungen für Chemie: Mortimer, C. E.; Müller, U., „Chemie“, 10. Aufl. Thieme Verlag Stuttgart 2010; Hoinkis, J. „Chemie für Ingenieure“, 14. Aufl., Wiley-VHC, 2015 Literaturempfehlungen für Umweltwissenschaft: Bliefert „Umweltchemie“, 3. Aufl. Wiley-VHC, 2002; Manahan, K. „Environmental Chemistry“, 10. Aufl., Taylor & Francis Inc; 2017 Weitere Hinweise in der Vorlesung.				

B2 Ingenieurmathematik 2						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
NI B2		150 h	5 CP	2. Semester	jedes 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>  70 35 70
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>• Vektoren</li><li>• Lineare Gleichungssysteme und Matrizen</li><li>• Reihen</li><li>• Differentialgleichungen</li></ul>					
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen, in denen die Studierenden die Übungsaufgaben eigenständig erarbeiten. Musterlösungen werden zur Verfügung gestellt. Die modulbezogenen Übungen finden in den Projektwochen jeweils ganztägig statt und dienen der Übung, Aufarbeitung und Reflexion des Lehrstoffs der vorangegangenen vier Vorlesungswochen sowie der Klausurvorbereitung.					
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 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.-Ing. Ana-Lena Menn (Modulbeauftragte)					
11	<b>Sonstige Informationen</b> Literatur zur Veranstaltung [Kommentierung in Klammern] <ul style="list-style-type: none"><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></ul>					

C2 Informatik 2					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
NI C2	150 h	5 CP	2. Semester	jedes SoSe	1 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> 70 20 20	
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> Programmierersprache 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 (die Modulbezogenen Übungen finden in den Projektwochen statt und dienen der Übung, Aufarbeitung und Reflexion des Lehrstoffs der vorangegangenen vier Vorlesungswochen).				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen für das Modul</b> inhaltlich: Kenntnisse des Moduls Informatik 1				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Eine 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> Pflichtmodul im Bachelorstudiengang 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> Björn Flintrop, M.Sc., Dipl.-Informatiker (Modulbeauftragter)				
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), <i>Einführung in die Informatik</i>, 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>				

D2 Maschinenbau					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
NI D2	150 h	5 CP	2. Semester	jedes WS	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung Übung	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> insgesamt ca. 102 h	<b>Gruppengröße</b> max. 150 50	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden kennen die grundlegenden Zusammenhänge der Technischen Mechanik des starren Körpers (Statik). Sie kennen die Wirkungszusammenhänge von Kräften, Momenten und Lastabtragung in Bauteilen und sind imstande, statische Untersuchungen an einfachen Tragwerken (Stab und Balken) eigenmächtig durchzuführen. Auf Basis des Erlernten sind die Studierenden in der Lage, sich eigenständig in weitere Gebiete der Technischen Mechanik einzuarbeiten und die Aspekte der Technischen Mechanik in zukünftigen Projekten zu berücksichtigen.				
3	<b>Inhalte</b> Zu den Themenschwerpunkten dieses Moduls zählen: <ul style="list-style-type: none"><li>- Grundlagen der Modellbildung mechanischer Systeme;</li><li>- Grundlagen der Statik am starren Körper;</li><li>- Schnittprinzip und Gleichgewichtsbedingungen;</li><li>- Auflagerberechnungen; Schwerpunktberechnung;</li><li>- Reibung zwischen starren Körpern;</li><li>- Stab- und Balkentragwerke;</li><li>- Einführung in die Elastomechanik; Lösung einfacher unbestimmter Systeme</li></ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> formal: keine inhaltlich: Kenntnisse der Vektorrechnung aus dem Modul „Mathematik 1“				
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b> Klausur mit Bonuspunkteregelung nach § 17i BPO-A über semesterbegleitende Zwischentests: <ul style="list-style-type: none"><li>- Eine schriftliche Prüfung (Klausur) am Ende des Semesters (Dauer &amp; Umfang: 120 Minuten)</li><li>- Zwei schriftliche Kurztests (Bonuspunkteregelung) während des Semesters, jeweils nach Projektwoche (Dauer &amp; Umfang: je 60 Minuten)</li></ul>				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung (Klausur)				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang 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.-Ing. Johannes Geilen (Modulbeauftragter)				
11	<b>Sonstige Informationen</b> Literatur: <ul style="list-style-type: none"><li>- vorlesungsbegleitendes Skript.</li><li>- Russell C. Hibbeler: Technische Mechanik/1 - Statik. 10. überarb. Aufl. München: Pearson Studium 2005 (insges. 3 Bände).</li><li>- Gerhard Knapstein: Statik, insbesondere Schnittprinzip. 3. überarb. und erw. Aufl. Frankfurt am Main: Deutsch Verlag 2007.</li><li>▪ Martin Mayr: Technische Mechanik. Übungsbeispiele und Aufgaben. 2. stark erw. Auflage. München: Hanser 2000.</li></ul>				

E2 Physik						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
NI E2		150 h	5 CP	2. Semester	jedes 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 (die Modulbezogenen Übungen finden in den Projektwochen statt und dienen der Übung, Aufarbeitung und Reflexion des Lehrstoffs der vorangegangenen vier Vorlesungswochen.); 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 zur Modulprüfung. Bestehen der Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft. Gemeinsames Modul mit dem Bachelor Elektrotechnik (Modul ET B2).					
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. Uwe Brummund (Modulbeauftragter), Praktikum: Dipl. Phys.-Ing. 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.					

<b>P2 Ethik und Nachhaltigkeit</b>					
<b>Kenn-Nr.</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Semester</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Dauer</b>
NI P2	150 h	5 CP	2. Semester	jedes SoSe	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung:</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gruppengröße</b>
	a) <b>Ringvorlesung Technik- und Umweltethik</b>		2 SWS / 24 h	insgesamt	ca. 150
	b) <b>Ethik und Nachhaltigkeit</b> Vorlesung/ Seminar		2 SWS / 24 h	102 h	30
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> a) <b>Ringvorlesung Technik- und Umweltethik</b> Ethik und Nachhaltigkeit wird im Rahmen der Ringvorlesung aus der Perspektive unterschiedlicher wissenschaftlicher Disziplinen behandelt. Gastdozenten aus den Ingenieur-, Natur- und Geisteswissenschaften berichten über drängende gesellschaftliche Fragestellungen rund um Technik und Umweltthemen und beziehen Stellung zu Risiken und Potentialen moderner Technologien. Die Studierenden erwerben somit einen Überblick über relevante Entwicklungen und Fragestellungen. Auf dieser Basis baut das Fach- und Spezialwissen, das in den Folge semestern erworben wird, auf. Die Studierenden erfahren im Rahmen des Vortrags und der selbst gestalteten anschließenden Diskussion, dass aus Wissen Verantwortung resultiert und dass ihrer zukünftigen Tätigkeit eine große Bedeutung für die Gestaltung der Zukunft zukommt. Die Ringvorlesung trägt somit zum übergeordneten Ziel des Fachbereichs und der Hochschule bei, jungen Menschen die beste Ausbildung sowohl hinsichtlich ihrer Fachkompetenz als auch ihrer Verantwortung vor dem Hintergrund der gesellschaftlichen Herausforderungen zukommen zu lassen. Das Ziel, Interdisziplinarität zu leben, das bereits in der Verbindung von ingenieur- und kommunikationswissenschaftlichen Studiengängen im Fachbereich EMT angelegt ist, wird in der Ringvorlesung, die sich an Studierende aller Studiengänge richtet, gelebt. b) <b>Ethik und Nachhaltigkeit</b> Die Studierenden erhalten die Möglichkeit, Grundkenntnisse über Nachhaltigkeit zu erwerben. Sie lernen systematisch die historischen und politischen Hintergründe der Begriffsbildung von „Nachhaltigkeit“ und der damit einhergehenden vielfältigen Dimensionen kennen. Sie beschäftigen sich mit den ethischen und normativen Grundlagen des Leitbildes Nachhaltiger Entwicklung und gewinnen Einsichten in typische Begründungsfiguren im Rahmen des Nachhaltigkeitsdiskurses. Sie werden befähigt, die Mehrdimensionalität und Komplexität der Interaktion zwischen menschlichem Handeln (technologisch, ökonomisch, institutionell) und globaler Umwelt im Kontext Nachhaltiger Entwicklung besser zu verstehen und lernen methodische Ansätze kennen, die dabei helfen, diese Komplexität zu systematisieren und zu reduzieren, wenn es darum geht nachhaltigen Lösungsansätzen zu entwickeln. Hierdurch werden sie befähigt, Argumentations- und Handlungsmuster in nachhaltigkeitsrelevanten Prozessen und Entscheidungssituationen zu analysieren und zielgerichtet im Diskurs anzuwenden. Darüber hinaus lernen sie, die Relevanz der Nachhaltigkeitsthematik in ingenieurwissenschaftlichen und betrieblichen Kontexten einzuordnen und zu beurteilen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> a) <b>Ringvorlesung Technik- und Umweltethik</b> Ethik und Nachhaltigkeit aus der Perspektive unterschiedlicher wissenschaftlicher Disziplinen. Hierzu werden Fachexperten (Dozenten der Hochschule, Lehrbeauftragte und Gastdozenten) eingeladen. Vorbereitung auf die Themen durch Recherchen der Studierenden. Die Ringvorlesung findet im Sommersemester 2023 zum Thema „Energieversorgung nachhaltig gestalten“ statt. b) <b>Ethik und Nachhaltigkeit</b> Die Veranstaltung führt in das Thema Ethik und Nachhaltigkeit ein und geht dabei auf folgende Themen ein: Der Begriff der Nachhaltigkeit: - Historische und politische Entwicklungen und Initiativen - Konzeptionelle Ansätze Nachhaltigkeit als wissenschaftliche Disziplin: - Nachhaltigkeitswissenschaft als inter- und transdisziplinäre Methode Nachhaltigkeitsethik - -				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> a) (Ring-)vorlesung mit anschließender Diskussion				

	b) Vorlesung und Seminar mit Exkursion
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen:</b> 1. Modulprüfung in Form einer Ausarbeitung mit Erörterung am Ende des Semesters als zwei Teilprüfungen: - Ausarbeitung (Reflexion) in der Ringvorlesung - Erörterung als mündliche Prüfung im Seminar Ethik und Nachhaltigkeit Beide Teilprüfungen müssen bestanden sein und gehen hälftig (50/50) in die Gesamtnote ein. 2. Testat der Ringvorlesung als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung. 3. Testat des Seminars als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung.
	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung; beide Testate sind Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft. Die Ringvorlesung Technik- und Umweltethik ist eine interdisziplinäre Veranstaltung für alle EMT-Bachelorstudiengänge.
<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> a) Prof. Dr. Katharina Seuser (Ringvorlesung) und Gastdozenten/innen b) Prof. Dr. Klaus Lehmann (Ethik und Nachhaltigkeit) Modulbeauftragte: Prof. Dr. Stefanie Meilinger
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> a) Ringvorlesung Im Anschluss an den ersten Vortragstermin besteht die Möglichkeit, inhaltliche und organisatorische Fragen zu besprechen. Die Ringvorlesung Technik- und Umweltethik ist eine interdisziplinäre Veranstaltung für alle EMT-Bachelorstudiengänge. b) Ethik und Nachhaltigkeit: Literaturhinweise werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.



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

B3 Nachhaltige Energiespeicher					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
NI B3	50 h	5 CP	3. Semester	jedes WS	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung Seminar	<b>Kontaktzeit</b> 3 SWS / 36 h 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> insgesamt 90 h	<b>Gruppengröße</b> 60 30	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Erwerb von grundlegenden Kenntnissen unterschiedlicher Speichertechnologien und ihrer Bedeutung für Erneuerbare Energiesysteme. Die Studierenden sollen die physikalischen Grundlagen, Funktionsweisen und Anwendungsfelder unterschiedlicher Energiespeicher verstehen. Am Beispiel einzelner Speichertypen sollen sie selbständig lernen, die Nachhaltigkeit der entsprechenden Technologien zu analysieren und darzustellen.				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Der Energiebegriff (Energieformen, Energieumwandlung, Wirkungs-, Nutzungs- und Versorgungsgrad);</li><li>Herausforderungen an die Energiespeicherung durch die Nutzung Regenerative Energieformen</li><li>Energiespeichersysteme: Grundlagen und Beispiele für folgende Energiespeichertypen:<ul style="list-style-type: none"><li>Mechanische Energiespeicher (z.B. Pumpspeicher, Schwungradspeicher)</li><li>Thermodynamische Energiespeicher (z.B. Druckluftspeicher, sensible Wärmespeicher, latente Wärmespeicher),</li><li>Chemische Energiespeicher (z.B. Wasserstoff, gasförmige Kohlenwasserstoffe, flüssigen und festen Energieträgern),</li><li>Elektrochemische Energiespeicher (z.B. Batteriesysteme, Brennstoffzellen)</li><li>Elektromagnetische Energiespeicher (z.B. Kondensatoren, Spulen, SMES)</li></ul></li><li>Nachhaltigkeitsaspekte einzelner Speichersysteme</li></ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitendem Seminar. In der Vorlesung werden die wichtigsten Speichertechnologien für regenerativ erzeugte Energien vorgestellt. Hier wird auf die physikalisch-chemischen Grundlagen der einzelnen Technologien eingegangen und Funktionsweise, Anwendung und Komponenten von Speichersystemen erläutert. Die in der Vorlesung ausgegebenen Übungsblätter werden im Rahmen der Vorlesung besprochen. Der Lernfortschritt wird im Rahmen von kleineren Tests überprüft.  Im Seminar werden Nachhaltigkeitsaspekte ausgewählter Speichertechnologien diskutiert. Ökologische, soziale und ökonomische Aspekte einer Nachhaltigen Entwicklung sollen für die einzelnen Technologien auf Basis eigenständiger Recherchen beleuchtet werden. Die hierbei gewonnenen Erkenntnisse sollen in Rahmen einer Podiumsdiskussion präsentiert und diskutiert sowie in Form einer einer Nachhaltigkeitsanalyse schriftlich ausgearbeitet und dokumentiert werden.				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Lehrstoff der Module: Physik, Chemie und Umweltwissenschaften, Ethik und Nachhaltigkeit				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Modulprüfung in Form eines Portfolios gemäß § 17 g BPO-A (PP=Portfoliopunkte): Portfolio:           15 PP (T) Test 1 15 PP (T) Test 2 20 PP (V) Referat im Rahmen der Podiumsdiskussion 50 PP (V) schriftlich ausgearbeitete Nachhaltigkeitsanalyse Gesamtnote:       Notenberechnung auf Basis des Notenschlüssels 1 gemäß Anlage BPO-A. Hinweis: Wird ein Prüfungselement aufgrund nachgewiesener Erkrankung nicht fristgerecht erbracht, kann es auf Antrag nachgeholt/nachgereicht werden. Der Antrag muss innerhalb von 7 Tagen nach der Terminierung des Prüfungselements bei der Modulverantwortlichen eingegangen sein.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelorstudiengang 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/r</b> Prof. Dr. Stefanie Meilinger (Modulbeauftragte)				
11	<b>Sonstige Informationen</b> Literatur: Erich Rummich „Energiespeicher“; Sterner und Stadler: „Energiespeicher“; weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.				

C3 Mess- und Regelungstechnik					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
NI C3	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> insgesamt 90 h	<b>Gruppengröße</b> 150 50 18	
	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden können theoretisch und praktisch mit statischen elektrischen Signalen umgehen und diese mit Basismessgeräten erfassen. Sie haben eine Übersicht über binäre und wichtige analoge Sensoren erlangt. Sie beherrschen den elektrischen Anschluss (Signal) und den physikalischen Anschluss (Messgröße) von Sensoren und können das entstehende Signal korrekt auswerten. Die Studierenden kennen die Grundlagen der klassischen Regelungstechnik. Sie sind fähig, einfache dynamische Systeme zu beschreiben, als Ersatzmodell darzustellen und zu simulieren. Darüber hinaus verstehen die Studierenden das Prinzip von Regelungen bei technischen Prozessen und sind imstande, einfache Regelungsprobleme mit Hilfe mathematischer Modellierung und computergestützter Methoden zu lösen.				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen Messtechnik</li><li>• Messen elektrischer Größen</li><li>• Allgemeine Grundlagen zu binären und analogen Sensoren</li><li>• Induktive Sensoren</li><li>• Grundlagen der Temperaturmessung</li><li>• Grundlagen der Weg- und Winkelmessung</li><li>• Modellbildung dynamischer Systeme, mechanische Ersatzsysteme</li><li>• Mathematische Beschreibung von Regelungssystemen in Zeit- und Frequenzbereich</li><li>• Laplace-Transformation und Übertragungsfunktion</li><li>• Übertragungsglieder, Verschaltung von Übertragungsgliedern, Blockschaltbild</li><li>• Standardregler, Regelkreis, Stabilität, Stabilitätskriterien</li><li>• Entwurf einschläufiger linearer Regelkreise, heuristische Einstellregeln</li><li>• Anwendung von Simulationstools in der Regelungstechnik (Matlab/Simulink)</li></ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> formal: Zur Teilnahme am Praktikum müssen zwei der drei Modulprüfungen Ingenieurmathematik 1 (Modul B1), Informatik 1 (Modul C1), Elektrotechnik (Modul D1), bestanden sein (Nachweis über Notenspiegel).  inhaltlich: Erforderlich sind Kenntnisse in Mathematik, Physik, Elektrotechnik, Informatik und Maschinenbau				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Praktikumtestat als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung. Bestehen der Modulprüfung				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft Gemeinsames Modul mit dem Bachelor Maschinenbau (Modul MB A3)				
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) Prof. Dr. Josef Vollmer				
11	<b>Sonstige Informationen</b> Literatur: <ul style="list-style-type: none"><li>• Kleger, Raymond: Sensorik für Praktiker, AZ-Fachverlag (-&gt; Bibliothek)</li><li>• Mühl, Thomas: Einführung in die elektrische Messtechnik, Vieweg+Teubner (-&gt; Bibliothek)</li><li>• Lutz H., Wendt W.: Taschenbuch der Regelungstechnik, Harri Verlag</li><li>• Schulz G.: Regelungstechnik 1, Oldenbourg Verlag</li><li>• Assmann, B.: Technische Mechanik. Band 3: Kinematik, Kinetik, Oldenbourg 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.
3. Die Teilnahmevoraussetzungen und Voraussetzungen zur Prüfungsanmeldung (Testate o.ä.) sind den einzelnen Modulbeschreibungen zu entnehmen.

D3 Vertiefung Elektrotechnik						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
NI D3		150 h	5 CP	3. Semester	jedes WS	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> Die Studierenden haben einen vertieften Einblick in spezielle Themen der Elektrotechnik erhalten. Sie sind in der Lage das erlernte Wissen auf verwandte Arbeitsgebiete und Anwendungsfälle zu übertragen.					
3	<b>Inhalte</b> Vorlesung und Übung <ul style="list-style-type: none"><li>- Elektrisches Feld und Kondensator</li><li>- Magnetisches Feld und Induktivität</li><li>- Analogelektronik: Dioden- und Transistorgrundschaltungen, Operationsverstärkergrundschaltungen</li><li>- Digitaltechnik: Logische Grundschaltungen, KV-Diagramm</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> Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang 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.-Ing. Marco Jung (Modulbeauftragter)					
11	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturhinweise werden in der Veranstaltung gegeben.					

D3 Vertiefung Maschinenbau / Fertigungstechnik					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
NI D3	150 h	5 CP	3. Semester	jedes WS	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> Die Studierenden kennen die im Maschinenbau üblichen konventionellen industriellen Fertigungsmethoden zur Metallbearbeitung sowie neuere Entwicklungen, wie z.B. die Laserbearbeitung und die additiven Fertigungsverfahren. Darüber hinaus sind Grundlagen der Kunststoffmaschinen bekannt. Aufbauend auf diesen Grundlagen haben sie die zugehörigen Werkzeugmaschinen und deren Auswahlkriterien kennengelernt. Weiterhin kennen die Studierenden die grundlegenden Prinzipien der Fabrikautomation.  Durch das erworbene Fertigungs-Know-How sind die Studierenden imstande die verschiedenen Fertigungstechniken bezüglich ihres Ressourcen- und Energieverbrauchs sowie der Umweltverträglichkeit zu bewerten und sich bei Bedarf tiefer in die einzelnen Fertigungsdisziplinen einzuarbeiten.				
3	<b>Inhalte</b> Vorlesung und Übung - Grundlagen/ Definitionen - Vertiefung der in der Veranstaltung „D2 Maschinenbau“ erworbenen Grundlagen der - Urformenden Fertigungsverfahren - Spanenden Fertigungsverfahren - Umformenden Fertigungsverfahren  - Einführung in die Kunststofftechnik o Spritzgießen o Blasformen - Neue Fertigungsverfahren o Laserbearbeitung o Stanzen / Nibbeln - Auswahl und Abnahme von Werkzeugmaschinen - Ausgeführte Werkzeugmaschinen - Die automatisierte Fabrik - Fertigungsarten und daraus resultierende Organisationsformen (Baustellenfertigung, Fließfertigung, Just-In-Time...) - Industrielle Robotik und Fördertechnik für die Fabrikautomation - Industrie 4.0				
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> Wahlpflichtmodul im Bachelor-Studiengang 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.-Ing. Rainer Bastert (Modulbeauftragter)				
11	<b>Sonstige Informationen</b> Vorlesungsskript und Übungen im Intranet, Zusatzliteratur: • Hirsch, A.: Werkzeugmaschinen: Anforderungen, Auslegung, Ausführungsbeispiele – 3. Aufl. 2016 Springer-Vieweg Verlag • Schuler GmbH (Herausgeber): Handbuch der Umformtechnik – 23. August 2014 Springer Verlag • Conrad, K.-J. (Herausgeber): Taschenbuch der Werkzeugmaschinen – 6. April 2006 Hanser Verlag • Birgit Vogel-Heuser (Herausgeber): Handbuch Industrie 4.0 Bd.2: Automatisierung (Springer Reference Technik) Gebundene Ausgabe – 2. Februar 2017				

E3 Automatisierungstechnik					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
NI 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 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> insgesamt 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 Informatik 1+2				
6	<b>Prüfungsformen:</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 Bachelorstudiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft. Gemeinsames Modul mit dem Bachelor Elektrotechnik (Modul ET A3 A (Automatisierungstechnik 1)).				
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. 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>• Reißerweber, B.: Feldbussysteme; Oldenbourg, München, 2002</li><li>• John, K.H.; Tiegelkamp, 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>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 MS-Office Software selbst zu managen. Sie erwerben die Fähigkeit, kleinere Projektaufgaben zu definieren, zu strukturieren, zeitlich und kapazitätsmäßig zu planen sowie typische Projektprozesse im Team zu bearbeiten.  Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden die im Basisjahr vorgestellten fachspezifischen Werkzeuge und Methoden angewandt und ihre Fachkenntnisse vertieft. Insbesondere haben Sie Ihre Kenntnisse aus der begleitenden Vorlesung „Projektmanagement“ praktisch angewandt. Sie können modulübergreifende Aufgabenstellungen eigenständig bearbeiten und Probleme im Team lösen. Die Studierenden haben erste Erfahrung in der teamorientierten Projektarbeit als Schlüsselqualifikation für das spätere Berufsleben gesammelt.				
<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> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Vorlesung schließt mit einem schriftlichen Test im 1. Prüfungstermin ab.</li> <li>- 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.</li> </ul> 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) als Zulassungsvoraussetzung für den Leistungsnachweis. 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 Energieeffiziente Wohngebäude					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
NI A4	150 h	5 CP	4. Semester	jedes SoSe	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung Übung Exkursion	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h 1 SWS / 12 h	<b>Selbststudium</b> Insgesamt 90 h	<b>Gruppengröße</b> 60 30 60	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden haben grundlegendes Wissen in den Bereichen Bauphysik und Haustechnik. Sie können Berechnungen zum Heizwärmebedarf durchführen und Energieausweise bewerten. Technische Maßnahmen zur energetischen Sanierung im Baubestand und moderne Energieerzeugungsanlagen für Neubauten sind den Studierenden bekannt. Sie kennen die technischen Grundlagen energieeffizienter Wohngebäude und können diese energetisch und betriebswirtschaftlich bewerten. Im Rahmen einer Exkursion haben die Studierenden die praktische Anwendung der Lehrinhalte kennen gelernt.				
3	<b>Inhalte</b> Grundlagen <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen des Wohnens, Baustandards, gesetzliche Grundlagen</li><li>• Wohnbehaglichkeit, Bauphysik, Baumaterialien und Dämmstoffe</li><li>• U-Werte und Wärmebedarfsberechnung</li></ul> Energieeffizienz im Baubestand <ul style="list-style-type: none"><li>• Heizungsanlagen, Systemtechnik, Regelungstechnik, hydraulischer Abgleich</li><li>• Energetische Sanierung, Dämmung der Außenwände, Austausch der Fenster</li><li>• Berechnung des Jahresheizwärmebedarfes für ein Modellhaus</li></ul> Energieeffizienz in Neubauten <ul style="list-style-type: none"><li>• PV-Anlagen mit hohem Eigenverbrauch, kleine Windkraftanlagen, Stromspeicher</li><li>• Solarthermie, Wärmespeicher und Latent-Wärmespeicher</li><li>• Wärmepumpen, Holzheizungen, Lüftungsanlagen</li><li>• Energetische Gebäudeplanung, Gesamtenergiebilanzen, Energieautarkie, Energiebilanzen</li><li>• Aufgaben eines Energieberaters und Energieausweise</li></ul> Exkurs: Thermographische Untersuchung von Gebäuden Exkursion: Besuch einer Fertighausausstellung und energetische Bewertung der Häuser				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
6	<b>Prüfungsformen</b> Modulprüfung in Form einer Klausur am Ende des Semesters				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang 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.-Ing. Dieter Franke (Modulbeauftragter)				
11	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturauswahl: Thomas Königstein, Ratgeber energiesparendes Bauen, Blottner Verlag, Fraunhofer IRB Verlag, 5. Auflage, 2012 Heinz P. Jansen, Energieberatung für Wohngebäude, Verlagsgesellschaft Rudolf Müller, Köln 2010 Jörg Krimmling, Energieeffiziente Gebäude, Grundwissen und Arbeitsinstrumente für den Energieberater, Fraunhofer IRB Verlag, 3. Auflage, 2010 Kai Schild und Henrik Brück, Energie-Effizienzbewertung von Gebäuden, Vieweg und Teubner Verlag, 1. Auflage 2010				

B4 Life Cycle Assessment und Nachhaltigkeitsanalyse						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
NI B4		150 h	5 CP	4. Semester	jedes SoSe	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung Praktikum		<b>Kontaktzeit</b> 3 SWS / 36 h 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> insgesamt 90 h		<b>Gruppengröße</b> 60 30
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Ökobilanz oder Lebenszyklusanalyse (LCA) ist eine international standardisierte Methode zur Analyse der Umweltverträglichkeit von Produktsystemen. Ihre Anwendung ist von entscheidender Bedeutung, um im Rahmen der Produktentwicklung ökologisch richtige Entscheidungen zu treffen. Sie findet ihre Erweiterung in der Nachhaltigkeitsanalyse, die zusätzlich zu ökologischen auch soziale und ökonomische Aspekte in den Blick nimmt.  Die Lehrveranstaltung vermittelt das Konzept der ganzheitlichen Bilanzierung unter Berücksichtigung von Herstellung, Nutzungsphase sowie Recycling und Entsorgung. Es werden die vier Komponenten einer Ökobilanz (nach ISO14040) beleuchtet: (a) Die Festlegung des Ziels und Untersuchungsrahmens, (b) die Sachbilanz, (c) die Wirkungsbilanz und (d) die Bewertung. Diese vier Komponenten werden vorgestellt anhand realer Beispiele konkretisiert und veranschaulicht. Darüber hinaus werden Operationalisierungskonzepte für eine Erweiterung des Konzepts im Sinne der Nachhaltigkeitsanalyse vorgestellt und an aktuellen Beispielen erläutert.  Im Rahmen eines Praktikums wird die Erstellung einer Ökobilanz nach ISO 14040 mithilfe einer kommerziellen Software an konkreten Beispielen geübt. Darüber hinaus enthält das Praktikum auch Aufgaben zur Nachhaltigkeitsanalyse.  Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, selbst eine Ökobilanz nach 14040 zu erstellen und die erlernten Konzepte im Sinne einer Nachhaltigkeitsanalyse anzuwenden.					
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Was ist eine Ökobilanz? – Grundlagen, Begriffe – Normen, prinzipielle Struktur</li><li>• Was soll mit welchem Ziel untersucht werden? – Zieldefinition und Festlegung der Systemgrenzen</li><li>• Wie erstellt man eine Sachbilanz? – Energieanalyse, Allokation von Stoffströmen, Datenaggregation</li><li>• Wie erstellt man eine Wirkungsbilanz? – Grundprinzipien, ökologische Wirkungskategorien</li><li>• Wie wird bewertet? – Auswertung, Interpretation und Darstellung der Ergebnisse</li><li>• Wie kommt man von der Ökobilanz zur Nachhaltigkeitsanalyse? – Operationalisierungskonzepte der sozial und ökonomisch orientierte Sach- und Wirkungsbilanz</li></ul>					
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesungsperioden und Praktikumsperioden im Wechsel.					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> keine					
6	<b>Prüfungsformen:</b> Modulprüfung in Form Hausarbeit/Ausarbeitung mit Erörterung					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung.					
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelorstudiengang 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/r</b> Prof. Dr. Stefanie Meilinger (Modulbeauftragte)					
11	<b>Sonstige Informationen</b> Literatur: Klöpffer und Grahl „Ökobilanz (LCA)“, Wiley-VCH, 2009; Kaltschmitt und Schebek (Hrsg.)... „Umweltbewertung für Ingenieure, Springer, 2015					

C4 Netzanbindung und Smart Grids						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
NI C4		150 h	5 CP	4. Semester	jedes SoSe	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit</b> 3 SWS / 36 h 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> Insgesamt 90 h		<b>Gruppengröße</b> 60 30
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden kennen die Grundlagen der Energieversorgung und von Stromnetzen sowie eine Auswahl elementarer Betriebsmittel. Den Einfluss für den weiter wachsenden Anteil von Erneuerbaren Energien, Energiespeichern und Elektromobilität ist hierbei ein wichtiges Lernergebnis. In diesem Zusammenhang können die Studierenden auch Komponenten für ein intelligentes lokales Energieübertragungsnetz (Smart Grid) auslegen und in ihrer technischen Bedeutung das Gesamtsystem bewerten.					
3	<b>Inhalte</b> Vorlesung und Übung <ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung in die Elektroenergieversorgung</li><li>• Konventionelle Kraftwerke und Speicher</li><li>• Grundlagen der Drehstromtechnik</li><li>• Drehfeld und Synchronmaschine</li><li>• Netzstrukturen und Hochspannungsgleichstromübertragung</li><li>• Grundlagen Netzbetriebsmittel und deren Aufgaben im intelligenten Verteilnetz: Kabel, Freileitung, Transformator, rONT, Längsregler, Netzeinspeiser (PV- und Windkraft)</li><li>• Transformation der Energieversorgung: Trends, Herausforderung und Wandel im Rahmen von Smart Grid und Smart Home-Entwicklungen</li><li>• Netzanbindung von Elektrofahrzeugen: Auswirkungen auf das Stromnetz, Ladetechnik und -strategien, Systemdienstleistungen</li><li>• Netzanbindung von Windkraftanlagen und PV-Systemtechnik</li><li>• Trends aus Forschung und Entwicklung</li></ul>					
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine inhaltlich: Lehrstoff des Moduls Elektrotechnik (D1)					
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 Bachelorstudiengang 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.-Ing. Marco Jung (Modulbeauftragter)					
11	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturhinweise werden in der Veranstaltung genannt bzw. im Intranet zur Verfügung gestellt.					

D4 Modellbildung und Simulation					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
NI D4	150 h	5 CP	4. Semester	SoSe	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung Übung Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h 1 SWS / 12 h 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> insges. 90 h	<b>Gruppengröße</b> 100 50 25	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Veranstaltung vermittelt Erfahrung bei der Modellierung multi-physikalischer, technischer Systeme. Hierbei liegt der Fokus auf zwei Modellierungsansätzen: dem Systems Engineering, einer ganzheitliche Entwicklungsmethodik, die ein Systemmodell in den Mittelpunkt der Entwicklung stellt, sowie der physikalischen Modellierung von Multidomänen-Systemen. Die Studierenden sind in der Lage systemisch zu denken und komplexe Produktentwicklungen über den gesamten Entwicklungsprozess modellbasiert zu begleiten.				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Model Based Systems Engineering (Erstellung von Systemmodellen, Funktionale Systemstrukturen)</li><li>• Anwendung physikalischer Prinzipien zur Modellierung</li><li>• Grundlagen der Modellbildung (Systemmodell, physikalisches Modell, Anforderungen)</li><li>• Modellierung technischer Multi-Domänen-Systeme mit der Mathworkstoolbox Simscape</li><li>• Ausgewählte Grundlagen der Numerik, z.B. numerische Differentiation und Integration, Approximations- und Interpolationsverfahren, Fixpunktverfahren, num. Lösung linearer und nichtlinearer Gleichungssysteme</li><li>• Numerische Verfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen und differential-algebraische Gleichungen</li><li>• Programmierung mit MATLAB/Simulink/Simscape/Systems Composer</li></ul>				
4	<b>Lehrformen:</b>  Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktika				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  inhaltlich: v.a. Lehrstoff der Veranstaltungen Informatik, Mathematik, Physik, Elektrotechnik und Maschinenbau				
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b>  Testat als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung. Das Testat wird vergeben z.B. für die Aufgabenüberprüfung im Praktikum (75% Erfolgsquote) oder für die Lösung einer numerischen Programmieraufgabe. Einzelheiten werden in der Vorlesung bekannt gegeben.  Modulprüfung in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) oder einer Ausarbeitung				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>  Bestehen der Modulprüfung				
8	<b>Verwendung des Moduls</b>  Pflichtmodul im Bachelorstudiengang 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. Anna-Lena Menn				
11	<b>Sonstige Informationen</b>  Die Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.				

E4 Englisch 1					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
E4 Englisch 1	75 h	2,5 CP	4. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Übung: Englisch 1	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> insges. 51 h	<b>Gruppengröße</b> 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 berufsbezogenen Situationen angemessen zu handeln, sowohl mündlich wie auch schriftlich. Dabei eignen sich die Studierenden auch den grundlegenden Wortschatz des Ingenieurwesens an. Zudem erfolgt eine Wiederholung und Aktivierung der grammatischen Strukturen des Englischen.  Mit Englisch 2 im Modul E6 Englisch 2 zusammen durchlaufen die Studierenden die Niveaustufe B2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen.				
	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Grammatikthemen relevant für Problemdiskussionen (z. B. Konditionalsätze, Modalverben) und schriftliche Beschreibungen technischer Vorgänge (Aktiv- und Passivkonstruktionen);</li><li>Systematische Aneignung relevanter Wortfelder (Academic Word List) und Kollokationen;</li><li>Praktische Übungen zu berufsbezogenen Diskussionen und argumentativen Texten.</li></ul>				
	<b>Lehrformen</b> Übung				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  Für die Teilnahme an der Veranstaltung ist die nachgewiesene abgeschlossene Niveaustufe B1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen für Sprachen erforderlich. Der Nachweis kann durch Teilnahme am Einstufungstest Englisch in der Studieneingangsphase erbracht werden. Alternativ wird das Bestehen der Klausur „Introduction to English“ als Nachweis anerkannt.				
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b>  Schriftliche Abschlussprüfung über die Inhalte der Lehrveranstaltung  Bonuspunktregelung für veranstaltungsbegleitende Studienleistungen (§ 17i BPO 2017)  Gesamtnote: Berechnung auf der Basis des Notenschlüssels 2 gemäß Anlage 1, BPO-A  Hinweis: Nur wenn die Abschlussprüfung für sich betrachtet bestanden ist, werden die Bonuspunkte für die Ermittlung der Gesamtnote herangezogen.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>  Bestehen der Modulprüfung.				
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), Lehrbeauftragte des Sprachenzentrums				
11	<b>Sonstige Informationen</b>  Die Seminarunterlagen sind vom Sprachenzentrum bzw. dem jeweiligen Dozenten selbst erstellt und auf die konkreten Veranstaltungsthemen abgestimmt. Zentrale Ressourcen der Veranstaltung sind: <ul style="list-style-type: none"><li>Coxhead, Averil: The Academic Word List. Online: <a href="http://www.victoria.ac.nz/lals/resources/academicwordlist/publications/awlsblists1.pdf">http://www.victoria.ac.nz/lals/resources/academicwordlist/publications/awlsblists1.pdf</a> (14.06.17).</li><li>Pohl, Alison und Brieger, Nick (2002): Technical English: Vocabulary and Grammar. Summertown Publishing.</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: <b>Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit 1:</b> 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: Prof. Dr. Ursula Konrads (Organisation der Wahlfächer und Stundenplanung) Lehrende: siehe Wahlfachbeschreibungen im Anhang des Modulhandbuchs					
11	Sonstige Informationen  Die Wahlfächer Energie, Nachhaltigkeit können dem Katalog im Anhang entnommen werden. Der Inhalt dieses Katalogs kann sich, abhängig von aktuellen Bedürfnissen, von Jahr zu Jahr ändern. Jedes Wahlfach darf selbstverständlich nur einmal gewählt werden.					

P4 Projekt 2						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
P4		150 h	5 CP	4. Semester	SoSe	1 Semester
1	<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>Prüfungsformen:</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: <ul style="list-style-type: none"><li>- „Spielregeln“ im Betrieb /(Unternehmens-)Kultur/ Land</li><li>- Anwendung des Erlernten unter realen Bedingungen (instrumentelle Kompetenz, Transferwissen)</li><li>- Setzen von Prioritäten bei gleichzeitiger Bearbeitung mehrerer Themen (Zeit- und Selbstmanagement)</li><li>- Englisch in der Anwendung als internationale Geschäftssprache</li><li>- Teamfähigkeit und Kommunikation</li><li>- Umgang mit Veränderungen und Termindruck</li><li>- Deutsch in Wort und Schrift</li></ul> 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 (§ 20 Abs. 6 BPO-A) inhaltlich: umfassende Kenntnis des bisherigen Studienstoffes					
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b> Leistungsnachweis gemäß § 20 BPO-A bei Nachweis <ol style="list-style-type: none"><li>1. der einzureichenden Berichtsdokumentationen,</li><li>2. des Abschlussberichts,</li><li>3. der erfolgreichen Teilnahme an dem abschließenden Auswertungsgespräch,</li><li>4. des Arbeitszeugnisses der Ausbildungsstätte,</li><li>5. und dem Nachweis studienaffiner Tätigkeiten.</li></ol> 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> <ul style="list-style-type: none"><li>• Nachweis des abgeleisteten Praxissemesters (Bescheinigung/ Zeugnis des Unternehmens) als Zulassungsvoraussetzung für die Vergabe des Leistungsnachweises;</li><li>• Korrekte und vollständige Abgabe aller Praxissemesterberichte und des Abschlussberichts,</li><li>• erfolgreiche Teilnahme am abschließenden Auswertungsgespräch.</li></ul>					
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 (§ 21 Abs. 4 BPO-A) 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 Verfahrens- und Umwelttechnik					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
NI A6	150 h	5 CP	6. Semester	SoSe	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b>  Vorlesung Übung	<b>Kontaktzeit</b>  3 SWS / 36 h 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b>  insgesamt 90 h	<b>Gruppengröße</b>  60 30	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden erwerben Kenntnisse in der Anwendung verfahrenstechnischer Grundoperationen zur systematischen Entwicklung von Prozessen und Anlagen der Verfahrens- und Umwelttechnik. Dabei lernen sie die verfahrenstechnischen Prozesse in Einzelschritte, sog. Grundoperationen, zu zerlegen und deren Funktionsweise mit den bereits gelernten Kenntnissen aus Thermodynamik und Wärmeübertragung zu verstehen.  Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, diese Prozesse verfahrenstechnisch zu berechnen bzw. zu bewerten und daraus die entsprechenden Anlagenkonzepte zu entwickeln.				
3	<b>Inhalte</b>  Die Verfahrenstechnik ist die Ingenieurwissenschaft, die sich mit der Erforschung, Entwicklung und technischen Durchführung von Prozessen befasst, in denen Stoffe nach Art, Eigenschaft und Zusammensetzung verändert werden. Als interdisziplinäres Fachgebiet leistet die Verfahrenstechnik einen wesentlichen Beitrag zur Gestaltung von nachhaltigen Produktionsabläufen und kümmert sich auch um die während der Produktion entstehenden Emissionen in Luft und Wasser.  Inhalte der Lehrveranstaltung sind: <ul style="list-style-type: none"><li>• Stoffeigenschaften und Konzentrationsmaße</li><li>• Massen- und Energiebilanzen</li><li>• Fördern von Flüssigkeiten und Gasen</li><li>• mechanische Grundoperationen (Mischen, Rühren, Sedimentieren)</li><li>• thermische Grundoperationen (Destillieren, Ab-/Adsorbieren, Extrahieren)</li><li>• Umwelttechnik (Verfahren zur Abluft- und Abwasserbehandlung)</li><li>• Energieeffizienz (Wärmerückgewinnung)</li><li>• Basic- und Detail-Engineering</li><li>• Maßstabsvergrößerung und Ähnlichkeitstheorie</li><li>• Fließbilder verfahrenstechnischer Anlagen</li></ul>				
4	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
6	<b>Prüfungsformen:</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. 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>  Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang 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. Klaus Wetteborn (Modulbeauftragter)				
11	<b>Sonstige Informationen</b>				

B6 Technologien für eine nachhaltige Entwicklung					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
NI B6	150h	5	6. Sem	SoSe	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung/Übung Praktikum/Seminar	<b>Kontaktzeit</b> 3 SWS / 36 h 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> 90h	<b>Gruppengröße</b> 60 15	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden einen Überblick über unterschiedliche, nachhaltige Technologien erarbeitet und einen vertieften Einblick in die Photovoltaiktechnologie erhalten. Sie sind in der Lage Photovoltaikanlagen zu planen und energetisch, betriebswirtschaftlich und mit Nachhaltigkeitsaspekten zu bewerten. Die Studierenden können die behandelten Technologien in die „Sustainable Development Goals“ (SDGs) und in die deutsche Nachhaltigkeitsstrategie einordnen.				
3	<b>Inhalte</b> Vorlesung und Übung <ul style="list-style-type: none"><li>• Bedeutung der „Sustainable Development Goals“ und die deutsche Nachhaltigkeitsstrategie.</li><li>• Schwerpunktthema Photovoltaik: Silizium Technologie, Herstellungsverfahren und deren Nachhaltigkeit, Einfluss der Herstellung auf das Recycling, alternative Photovoltaiktechnologien, alternative Materialien und Technologien, Beispiele aus der gebäudeintegrierten Photovoltaik, Agri-PV und Floating-PV.</li><li>• Weitere Technologien (Auswahl): Windkraftwerke, Solarthermische Kraftwerke, Gezeiten- und Wellenkraftwerke, geothermische Kraftwerke.</li><li>• Exkurs: Nachhaltigkeit von Nahrungsmitteln.</li></ul> Praktikum und Seminar <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studierenden planen eine Photovoltaikanlage für ein selbst gewähltes Wohnhaus. Das Haus wird fotografiert, vermessen und für die Anlagenplanung dokumentiert. Die Energieerträge und die betriebswirtschaftlichen Rahmenbedingungen werden mit einer professionellen Auslegungssoftware berechnet.</li><li>• Im Rahmen eines Projektes planen die Studierenden Photovoltaikanlagen für das Einkaufszentrum HUMA in Sankt Augustin.</li></ul> Praktikumstestat <ul style="list-style-type: none"><li>• Kurzvorträge und schriftliche Ausarbeitungen.</li></ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum/Seminar.				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Modulprüfung in schriftlichen Klausur.				
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 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/r</b> Prof. Dr. Dieter Franke (Modulbeauftragter)				
11	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturhinweise werden in der Vorlesung gegeben.				

C6 Effiziente Verkehrssysteme						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
NI C6		150 h	5 CP	6. Semester	jedes SoSe	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit</b> 3 SWS / 36 h 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> Insgesamt 90 h		<b>Gruppengröße</b> 60 30
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis von leistungselektronischen Schaltungen und deren Anwendung im Verkehrssektor. Sie können Themen der Elektromobilität technisch bewerten.					
23	<b>Inhalte</b> Vorlesung und Übung <ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung und Motivation</li><li>• Funktion von Leistungshalbleitern und Entwärmung</li><li>• Funktionsweise aktive und passive Komponenten der Leistungselektronik</li><li>• Gleichspannungswandler für Elektrofahrzeuge, DC-Maschinen und erneuerbare Energien</li><li>• Wechselrichter für Bahnantriebe, E-Fahrzeuge, Windkraftanlagen und PV-Wechselrichter</li><li>• Gleichrichter für Elektrolyseure zur Treibstoffgewinnung</li><li>• Exkursion + Projekt</li></ul>					
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitender Übung					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Lehrstoff der Module: Netzanbindung und Smart grids, Modellbildung und Simulation					
6	<b>Prüfungsformen:</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. 90 CP aus den ersten drei Studiensemestern (§ 19 Abs. 4 BPO-A).</li><li>2. Erfolgreich absolviertes Praxissemester/Auslandsstudiensemster (§ 19 Abs. 4 BPO-A).</li></ul>					
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelorstudiengang 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.-Ing. Marco Jung (Modulbeauftragter)					
11	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturhinweise werden in der Veranstaltung genannt.					

# 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 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 den 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 sich eigenständig neue Themen erarbeiten. Sie können einen vorgegebenen Zeitrahmen zur Aufbereitung, Präsentation und Dokumentation von Fachwissen einhalten. Sie können die erarbeiteten Themen in einer Diskussion kompetent vertreten.				
3	<b>Inhalte</b>  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>• Licht und Farbe</li><li>• Farbmesstechnik</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></ul>				
4	<b>Lehrformen</b>  Seminaristischer Unterricht mit Vorlesungsanteilen und Praktikum. Die theoretischen Inhalte werden kompakt vermittelt. Dann werden ausgewählte Problemstellungen zu aktuellen Themenbereichen in Kleingruppen erarbeitet und diskutiert.				
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 mündlich oder schriftliche Modulprüfung.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>  Bestehen der Modulprüfung, Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: 1. Praktikumstestat				

	2. 90 CP aus den ersten drei Studiensemestern (§ 19 Abs. 4 BPO-A). 3. Erfolgreich absolviertes Praxissemester/Auslandsstudiensemester (§ 19 Abs. 4 BPO-A)
<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
<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 Fabrikautomation					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WPF D6	150 h	5 CP	6. Semester	jedes SoSe	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung / Übung Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 3 SWS / 36 h 1 SWS / 12 h	<b>Selbststudium</b> insges. 102 h	<b>Gruppengröße</b> 60	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden kennen die im üblichen Mittel zum Aufbau einer automatisierten Produktion zur Fertigung und Förderung von Stückgütern. Hierzu gehören insbesondere die verschiedenen Strategien und Maschinen der Materialfluss-(Förder-)technik. Neben den innerbetrieblichen Materialflusssystemen kennen die Studierenden auch die technischen Grundlagen und Systeme – sowie deren Komponenten – der Distributionslogistik.  Als (potentielle) Konstrukteure/innen können die Studierenden ihre Produkte so gestalten, dass sie eine automatisierte Fertigung und Montage mit minimalem Aufwand ermöglichen. Außerdem sind Sie in der Lage fördertechnische Maschinen zu konstruieren. Als (potentielle) Fertigungsingenieure/innen sind sie imstande verkettete Fertigungsprozesse mit automatisierten Materialflusssystemen zu planen und zu betreiben.  In dem begleitenden Seminar arbeiten sich die Studierenden in Spezialgebiete der Fabrikautomation und Fördertechnik ein und vertiefen somit das in der Vorlesung erworbene Grundwissen. Im zugehörigen Seminarvortrag wird die Präsentation von technischen Themen geübt.				
3	<b>Inhalte</b>  Diese Wahlveranstaltung vermittelt grundlegende Kenntnisse über Methoden, Systeme und Komponenten der in der Fabrikautomation verwendeten Materialflusssysteme. Dabei werden sowohl konstruktive als auch planerische Aspekte betrachtet. Themen: <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen/ Definitionen<ul style="list-style-type: none"><li>- Materialflusstechnik / Handhabungstechnik</li><li>- Unterscheidung Schüttgut / Stückgut</li></ul></li><li>• Materialflusssysteme zur automatisierten Fertigung<ul style="list-style-type: none"><li>- Komponenten / Maschinen</li><li>- Layouts / Konzepte</li><li>- Softwarekonzepte</li></ul></li><li>• Materialflusssysteme für die Distributionslogistik<ul style="list-style-type: none"><li>- Komponenten / Maschinen</li><li>- Layouts / Konzepte</li><li>- Software, z.B. Förderersteuerung, SCADA, Lagerverwaltungssoftware etc.</li></ul></li><li>• Planung von Materialflusssystemen<ul style="list-style-type: none"><li>- Auslegungskriterien / Kennzahlen</li><li>- Software zur Materialflusssimulation</li></ul></li><li>• Praxisbeispiele<ul style="list-style-type: none"><li>- Montage von Consumerprodukten, z.B. der Unterhaltungselektronik</li><li>- Fertigung von Rohkarosserien</li><li>- Endmontage von Automobilen</li><li>- Hochregallager / Abfertigung von Luftfracht</li></ul></li><li>• Einführung und Abnahme von Materialflusssystemen<ul style="list-style-type: none"><li>- Projektmanagement fördertechnischer Projekte</li><li>- Einführung / Abnahmetests/ Gewährleistung / Vertragskonditionen</li></ul></li></ul>				
4	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitender Übung und 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: Interesse an industrieller Fertigung und konstruktiver Gestaltung von Fördermaschinen  Für NI-Studierende: Setzt auf dem Lehrstoff des Moduls NI D3 Maschinenbau auf.				

<b>6</b>	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b> Eine Modulprüfung in Form der Klausur oder Ausarbeitung mit Erörterung
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung; Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seminartestat</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 Maschinenbau 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. Rainer Bastert (Modulbeauftragter)
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Literatur: siehe Vorlesungsskript

D6 Programmieren in LabVIEW					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WPF D6	150 h	5 CP	6. Semester	SoSe	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; Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: <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 in den Bachelor-Studiengängen Maschinenbau 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. 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>				

D6 Design Thinking					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WPF D6	150 h	5 CP	6. Semester	SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung:	Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße	
	Seminar	4 SWS / 48 h	insges. 102 h	18	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Design Thinking ist ein multidisziplinärer, nutzerorientierter Ansatz zum Lösen von Problemen und Gestalten von Innovationen. Im Design Thinking Prozess werden Methoden und Instrumente aus dem Feld des Designs und der Ethnographie, des Engineering und der Betriebswirtschaft kombiniert. Ziel des Ansatzes ist es, die aktuellen sowie zukünftigen Wünsche und Bedürfnisse der Kunden bzw. Nutzer zu verstehen, um daraus aus Nutzersicht überzeugende Lösungen zu entwickeln. Zahlreiche internationale Unternehmen und Organisationen nutzen Design Thinking als Innovations-, Portfolio- und Entwicklungsmethode, um die komplexen Herausforderungen des Innovationsmanagements zu bewältigen.</p> <p>Angestrebte Lernergebnisse:</p> <p>Fachkompetenz: Die Studierenden kennen und verstehen nach Besuch der Veranstaltung Prozesse des Innovationsmanagements und Methoden des Design Thinking anhand konkreter Problemstellungen.</p> <p>Methodenkompetenz: Die Studierenden erweitern ihre Methodenkompetenz in den Bereichen Kreativitätstechniken und Ideensynthese, Prototyping und Visualisierung, Interviewtechniken sowie Feedback und Reflexion.</p> <p>Individualkompetenz: Die Studierenden schulen im Seminar ihre Fähigkeit zu hybridem Denken, d.h. die Fähigkeit die eigene Perspektive zu verlassen und die anderer, insbesondere von Kunden und Nutzern einzunehmen.</p> <p>Sozialkompetenz: In der Teamarbeit lernen die Studierende verschiedene Sichtweisen im Team zu akzeptieren und für eine Lösungsfindung zu nutzen.</p>				
3	Inhalte				
	<p>Inhalt und Ablauf</p> <p>Die Veranstaltung verfolgt den Ansatz des problembasierten Lernens. Die Studierenden durchlaufen an einer konkreten Problemstellung den iterativen Design Thinking Prozess. Die Problemstellungen ergeben sich dabei entweder aus dem Umfeld der Studierenden selbst bzw. der Hochschule oder von Partnerunternehmen und –organisationen.</p> <p>Im ersten Schritt des Verstehens lernen die Studierenden das Problem zu benennen, einzugrenzen und zu verstehen. Dies mündet in einer Fragestellung, welche die Bedürfnisse und Herausforderungen des Projektes bzw. der Projekte definiert, die die Studierenden in Teams bearbeiten.</p> <p>Im zweiten Schritt folgt eine Recherche und Feldbeobachtung mit Nutzerinterviews, um wichtige Einsichten und Erkenntnisse zum Problem zu gewinnen und die Rahmenbedingungen des Status Quo zu definieren.</p> <p>Aus den Beobachtungen lernen die Studierenden im dritten Schritt eine Synthese aus den gesammelten Beobachtungen und Einsichten zu erstellen und durch die Verdichtung von Kerneinsichten Muster in dahinterliegenden Motiven prototypischer Zielgruppen zu erkennen.</p> <p>Auf Basis der durch die Kerneinsichten sichtbar gewordenen Potenziale folgt die Ideenfindung als Kernelement des Design Thinking. Die Studierenden lernen mittels verschiedener Kreativitätstechniken Ideen zu entwickeln, visualisieren und synthetisieren.</p> <p>Beim Prototyping lernen die Studierenden zur Veranschaulichung ihrer Ideen erste aufwandsarme Prototypen mit einfachen Materialien zu entwickeln und durch Tests an der Zielgruppe Feedback einzuholen und weiterzuentwickeln.</p> <p>Die Veranstaltung ist als Seminar konzipiert. Sie beinhaltet Kurz-Vorträge in Theorie und Praxis von Innovationen und Design Thinking, Vorstellung und Übungen zu Methoden des Design Thinking, Teamarbeit zum Projekt sowie Reflexion über Innovations- und Teamprozesse. Die Studierenden können im Seminar die wesentlichen Prinzipien des Design Thinking wie Teamarbeit, hybrides, interdisziplinäres Denken, kreative Ideenfindung, flexible Raumkonzepte sowie iteratives Vorgehen erfahren und reflektieren.</p>				
4	Lehrformen				

	Seminar
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Inhaltlich: Offenheit, Neugier und Experimentierfreude sowie die Bereitschaft, die gewohnte Lernumgebung zu verlassen. 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.
<b>6</b>	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b> Modulprüfung in Form eines Portfolios gemäß § 17 g BPO-A (PP=Portfoliopunkte): Portfolio: 30 PP (L) schriftliche Einzeldokumente gemäß Handout 20 PP (V) schriftliche Dokumentation des Projekts 50 PP (V) Abschlusspräsentation Gesamtnote: Notenberechnung auf Basis des Notenschlüssels 1 gemäß Anlage BPO-A. Hinweis: Wird ein Prüfungselement aufgrund nachgewiesener Erkrankung nicht fristgerecht erbracht, kann es auf Antrag nachgeholt/nachgereicht werden. Der Antrag muss innerhalb von 7 Tagen nach der Terminierung des Prüfungselements bei der Modulverantwortlichen eingegangen sein
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung; Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <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> </ul> Eine regelmäßige und aktive Teilnahme an der Veranstaltung wird vorausgesetzt.
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Wahlpflichtfach D6 im Bachelor-Studiengang 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> Lehrende: Corinna Ruppel (Lehrbeauftragte), Modulbeauftragter: Prof. Dr. Dieter Franke
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Beckmann, Sara.L./ Barry, Michael: Innovation as a Learning Process: Embedding Design Thinking. In: California Management Review 2007, 50 (1): 25-56.</li> <li>– Brown, Tim: Design Thinking. In: Harvard Business Review 2008, 86 (June): 84-92.</li> <li>– Brown, Tim: Change by Design - How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation. New York 2009</li> <li>– Erbeltinger, Jürgen/ Ramge, Thomas: Durch die Decke denken. München 2014</li> <li>– Kelley, Tom/ Kelley, David: Kreativität und Selbstvertrauen. Mainz 2014</li> <li>– Kelley, Tom/ Littman, Jonathan: The Art of Innovation. New York 2001</li> <li>– Liedtka, Jeanne/ Ogilvie, Tim: Designing for Growth - A Design Thinking Toolkit for Managers. 2011</li> <li>– Martin, Roger: The Design of Business. 2009</li> <li>– Meinel, Christoph/ Weinberg, Ulrich/ Krohn, Tim (Hrsg.): Design Thinking Live. Hamburg 2015</li> <li>– McGrath, Rita Gunther: Failing by Design. In: Harvard Business Review 2011, 89 (April), 77-83.</li> <li>– Nussbaum, B. (2013): Creative Intelligence: Harnessing the Power to Create, Connect, and Inspire</li> <li>– Plattner, Hasso/ Meinel, Christoph/ Weinberg, Ulrich: Design Thinking – Innovation lernen Ideenwelten öffnen. München 2009</li> <li>– Sauvonnnet, Emmanuel/ Blatt, Markus: Wo ist das Problem? Design Thinking als neues Management-Paradigma. Frankfurt/M. 2014</li> <li>– Vianna, Mauricio et al.: Design Thinking. Innovation im Unternehmen. Berlin 2014</li> </ul>

E6 Englisch 2							
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer	
E6 Englisch 2		75 h	2,5 CP	6. Semester	jedes Semester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung: Übung: Englisch 2		Kontaktzeit 2 SWS / 24 h		Selbststudium insges. 51 h		Gruppengröße 24
2	<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>- Strukturierung und Durchführung eines Vortrags</li><li>- angemessene sprachliche Mittel</li><li>- Körpersprache beim Vortrag</li><li>- Visualisierung der Inhalte</li></ul>						
	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Praktisches Training von Vortragstechniken;</li><li>- Übung professioneller Vorträge, u.a. am Beispiel von Windturbinen, hydroelektrischen Kraftwerken und Brennstoffzellen</li><li>- weitere Aneignung von Wortschatz; u.a. am Beispiel von Windturbinen, hydroelektrischen Kraftwerken und Brennstoffzellen</li><li>- weiter Ausbau des sprachlichen Ausdrucks, der grammatischen Korrektheit und situativen Angemessenheit des Sprachgebrauchs.</li></ul>						
	<b>Lehrformen</b> Übung						
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  Für die Teilnahme an der Veranstaltung ist die nachgewiesenen abgeschlossene Niveaustufe B1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen für Sprachen erforderlich. Der Nachweis kann durch Teilnahme am Einstufungstest Englisch in der Studieneingangsphase erbracht werden. Alternativ wird das Bestehen der Klausur „Introduction to English“ als Nachweis anerkannt.						
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b>  Mündliche Abschlussprüfung in Form einer Präsentation  Bonuspunktregelung für veranstaltungsbegleitende Studienleistungen (§ 17i BPO 2017)  Gesamtnote: Berechnung auf der Basis des Notenschlüssels 2 gemäß Anlage 1, BPO-A						
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung.						
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), Lehrbeauftragte des Sprachenzentrums						
11	<b>Sonstige Informationen</b>  Die Seminarunterlagen sind vom Sprachenzentrum bzw. dem jeweiligen Dozenten selbst erstellt und auf die konkreten Veranstaltungsthemen abgestimmt. Zentrale Ressourcen der Veranstaltung sind: <ul style="list-style-type: none"><li>- Hughes, John &amp; Mallet, Andrew (2012): Successful Presentations. Oxford University Press.</li><li>- Powell, Mark (2010): Dynamic Presentations. Cambridge University Press.</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	<b>Lehrveranstaltung:</b> <b>Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit 2:</b> Wahl eines Fachs (1 aus x, s. Anhang)		<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> 51 h	<b>Gruppengröße</b> siehe Wahlfachbeschreibungen	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Erwerb weiterer fachspezifischer Kompetenzen und gezielter Fähigkeiten in einzelnen Themenfeldern der Energieeffizienz, Regenerativen Energien und Nachhaltigkeit.					
3	<b>Inhalte</b> 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	<b>Lehrformen</b> siehe Wahlfachbeschreibungen					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Die Teilnahme und Platzvergabe zu den Wahlfächern ist nur über elektronische Anmeldung via SIS möglich.					
6	<b>Prüfungsformen</b> Pro Wahlfach ein Leistungsnachweis (unbenotet)					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen des Leistungsnachweises					
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Wahlfachmodul Energie, Nachhaltigkeit 2 für die Bachelorstudiengänge Elektrotechnik, Maschinenbau und Nachhaltige Ingenieurwissenschaft					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> keine					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Modulbeauftragte: Prof. Dr. Ursula Konrads (Organisation der Wahlfächer und Stundenplanung) Lehrende: siehe Wahlfachbeschreibungen im Anhang des Modulhandbuchs					
11	<b>Sonstige Informationen</b> 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 Betriebswirtschaft und Business Planning					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
NI P6	150 h	5 CP	6. Semester	jedes SoSe	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung/Übung	<b>Kontaktzeit</b> 5 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> insgesamt 90 h	<b>Gruppengröße</b> 60	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Betriebswirtschaft und erlangen vertiefende Kenntnisse in den Bereichen Technologie- und Innovationsmanagement sowie Marketing und Strategie. Dies soll sie dazu befähigen, unternehmerisch zu denken und zu handeln. Darüber hinaus zielt das Modul darauf ab, Studierende zu ermutigen, technische Lösungsansätze für eine nachhaltige Entwicklung in innovative Produkte und Geschäftsfelder zu überführen.				
3	<b>Inhalte</b> <b>Grundlagen der Betriebswirtschaft</b> Entrepreneurship, Wirtschaftlichkeit und Effizienz Unternehmensführung und Organisation  <b>Technologie- und Innovationsmanagement</b> Neuproduktentwicklung Geschäftsmodell und Business Model Canvas  <b>Marketing</b> Konsumentenverhalten und Marktforschung Instrumente des Marketings				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitender Übung				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
6	<b>Prüfungsformen</b> Modulprüfung in Form einer Klausur				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Klausur; Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: 1. 90 CP aus den ersten drei Studiensemestern (§ 19 Abs. 4 BPO-A). 2. Erfolgreich absolviertes Praxissemester/Auslandsstudiensemester (§ 19 Abs. 4 BPO-A).				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang 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. Sonja Christ-Brendemühl				
11	<b>Sonstige Informationen</b> Literatur: <ul style="list-style-type: none"><li>- Ernst, Dietmar; Sailer, Ulrich &amp; Gabriel, Robert: Nachhaltige Betriebswirtschaft (2. Auflage). UVK Verlag 2021.</li><li>- Homburg, Christian: Grundlagen des Marketingmanagements - Einführung in Strategie, Instrumente, Umsetzung und Unternehmensführung (7. Auflage). Springer Gabler 2020</li><li>- Kollmann, Tobias; Kuckertz, Andreas &amp; Stöckmann, Christoph: Gabler Kompakt-Lexikon Unternehmensgründung (3. Auflage). Gabler 2021.</li><li>- Vahs, Dietmar &amp; Brem, Alexander: Innovationsmanagement: Von der Idee zur erfolgreichen Vermarktung (5. Auflage). Schäffer-Poeschel Verlag 2015.</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 EMT.				
<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: Prof. Dr. Ursula Konrads (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	<b>Lehrveranstaltung:</b> V/Ü	<b>Kontaktzeit</b> 3 SWS / 36 h	<b>Selbststudium</b> 114 h	<b>Gruppengröße</b> 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	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Auf Basis des im Studiums erworbenen Wissens und der im Methodentraining erworbenen Kompetenzen umschließt dieses Modul die gesamten vorbereitenden Arbeiten zur Erstellung der Bachelor-Thesis.					
3	Inhalte Herausarbeitung aller Voraussetzungen der Abschlussarbeit durch die/den Studierenden: <ul style="list-style-type: none"><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	Lehrformen Selbstständiges Arbeiten, ergänzt durch begleitende Betreuung (Betreuungsperson BA-Thesis)					
5	Teilnahmevoraussetzungen keine					
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung: Leistungsnachweis in Form einer Ausarbeitung					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen des Leistungsnachweises					
8	Verwendung des Moduls Übergreifendes Pflichtmodul für alle Abschlussarbeiten in den Studiengängen Elektrotechnik, Maschinenbau und Nachhaltige Ingenieurwissenschaft					
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Unbenotetes Modul					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Johannes Geilen (Modulbeauftragter), Lehrende des Fachbereichs					
11	Sonstige Informationen					

Bachelor-Thesis, Kolloquium					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
Thesis	450 h	15 CP	7. Semester	jedes Sem.	1 Semester
1	<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> <ul style="list-style-type: none"><li>– Bestandene Bachelor-Thesis</li><li>– Bestandes Kolloquium</li></ul>				
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 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 Begleitseminar zum Bachelorprojekt „Belüftungsanlagen – Luftqualität und Pandemiebekämpfung im Klassenzimmer“						
Kenn-Nr. WF EN		Workload 75 h	Credits 2,5	Semester	Häufigkeit SoSe	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Seminar	Kontaktzeit 2 SWS / 24	Selbststudium 51 h	Gruppengröße Max. 18		
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  In diesem Begleitseminar wird die praktische Projektarbeit, welche die Studierenden im Bachelorprojekt „Belüftungsanlagen - Verbesserung der Luftqualität und Pandemiebekämpfung im Klassenzimmer“ durchführen, thematisch und theoretisch vorbereitet.  Neben interaktiven Einheiten zur Frage, was man unter Umweltgesundheit in Innenräumen versteht und was dies mit der Ausbreitung von Aerosolen, mit thermischem Wohlbefinden und mit Energieeffizienz zu tun hat, werden Erfahrungen im Umgang mit Messdaten, und mit der Erstellung und Auswertung eines quantitativen Onlinefragebogens gesammelt. Darüber hinaus werden Stakeholder von Schulen und der Hochschule im Seminar begründen, warum Belüftungsanlagen aus ihrer Sicht im Klassenzimmer bzw. im Seminarraum wichtig sind. Den inhaltlichen Rahmen für das Begleitseminar bilden die SDG's 3 (Good health an well being) und 7 (Affordable an clean energy).					
3	<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Indoor environmental quality</li><li>- Thermal Comfort</li><li>- Theoretische Grundlagen zur Messdatenauswertung</li><li>- Grundlagen der Messdatenerhebung</li></ul> Einführung in quantitative Befragungsmethoden					
4	<b>Lehrformen</b> Seminar					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Teilnahme über elektronische Anmeldung via SIS.					
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b> Leistungsnachweis in Form einer schriftlichen Ausarbeitung					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Gleichzeitige Teilnahme am Bachelorprojekt „Belüftungsanlagen - Luftqualität und Pandemiebekämpfung im Klassenzimmer“</li><li>- Bestehen des Leistungsnachweises</li></ul>					
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit (E4/E6) für alle Ingenieur-Bachelorstudiengänge im Fachbereich EMT					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Keine					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Stefanie Meilinger (Modulbeauftragte) Frank Dieball (Wissenschaftlicher Mitarbeiter Raum B027)					
11	<b>Sonstige Informationen</b> Das Begleitseminar kann nur gemeinsam mit dem Projekt „Belüftungsanlagen - Verbesserung der Luftqualität und Pandemiebekämpfung im Klassenzimmer“ belegt werden.					





WF EN Energiewendekonflikte in der Praxis						
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 zu dem komplexen Themenfeld Energiekonflikte im Rahmen der Energiewende. Dies betrifft sowohl die Konfliktursachen und Konfliktodynamik, als auch die formalen Rahmenbedingungen von Konflikten im öffentlichen Raum. Außerdem wird ein Überblick gegeben über mögliche Konfliktlösungsansätze.  Bei erfolgreicher Belegung des WF „Energiekonflikte in der Praxis“ sind Sie imstande, konfliktäre Situationen zu erkennen und zu bewerten, sowie Möglichkeiten zur Konfliktlösung zu entwickeln.					
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Konfliktpotentiale in der Energieversorgung</li><li>- Narrative der Energiewende</li><li>- Besonderheiten von Konflikten im öffentlichen Bereich</li><li>- Planungs- und Beteiligungsverfahren</li><li>- Wege zur Konfliktlösung</li><li>- Mediation als mögliches Konfliktlösungsverfahren</li><li>- Exkurs: Gestaltung von mediativen Beteiligungsprozessen in Großgruppen</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 EMT					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>  Keine (unbenotetes Modul)					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b>  Frau Dr.rer.oec. Sarina Keller (Lehrbeauftragte); Modulbeauftragte: Prof. Dr. Ursula Konrads					
11	<b>Sonstige Informationen</b>  Arbeitsblätter werden verteilt. Literatur zum Thema: <ul style="list-style-type: none"><li>- Renn, Oppermann (Hrsg.): Partizipation und Kommunikation in der Energiewende, Schriftenreihe „Energiesysteme der Zukunft“, 2019.</li><li>- Reusswig et al.: Energiekonflikte: Akzeptanzkriterien und Gerechtigkeitsvorstellungen in der Energiewende. Kernergebnisse und Handlungsempfehlungen, 2016.</li><li>- Nanz, Fritsche: Handbuch Bürgerbeteiligung, 2018.</li><li>- Benighaus et al.: Bürgerbeteiligung. Konzepte und Lösungswege für die Praxis, 2017.</li><li>- Montada, Kals: Mediation. Psychologische Grundlagen und Perspektiven, 2013</li></ul>					

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	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> 51 h	<b>Gruppengröße</b> max. 36	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> 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	<b>Inhalte</b> <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	<b>Lehrformen</b> Vorlesung / seminaristischer Unterricht				
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 einer Ausarbeitung oder Präsentation (erfolgreiche Seminararbeit mit Seminarvortrag)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Aktive Teilnahme an der Veranstaltung (Vortrag, Übung, Diskussion)</li><li>- Bestehen des Leistungsnachweises</li></ul>				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit (Modul E4+E6) für die Bachelor-Studiengänge Elektrotechnik und Nachhaltige Ingenieurwissenschaft				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Keine (unbenotetes Modul)				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Welf Wawers (Modulbeauftragter)				
11	<b>Sonstige Informationen</b> 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.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF EN	75 h	2,5 CP	4./6. Sem	SoSe	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> 51 h	<b>Gruppengröße</b> offen	
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 EMT				
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 EMT				
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: Prof. Dr. Ursula Konrads				
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 EMT				
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: Prof. Dr. Ursula Konrads				
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 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 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	Lehrveranstaltung: Online-/Hybrid-Vorlesung/Übung		Kontaktzeit 2 SWS / 24 h	Selbststudium Insgesamt 51 h		Gruppengröße 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 alle Ingenieur-Bachelorstudiengänge 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.-Ing. Marco Jung (Modulbeauftragter)					
11	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturhinweise werden in der Veranstaltung genannt.					

WF EN Praktikum C-HIL (Controller Hardware in the Loop)					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF EN	75 h	2,5 CP	4./6. Semester	SoSe	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> 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 course Controller-Hardware-in-the-Loop (C-HiL) is a cross-curricular course. The course aims to provide students with practical and theoretical training regarding the essential tools and methods in real-time simulations and C-HiL laboratory testing of control systems and components. The course addresses the challenges of real-time simulation with control systems. At the end of the course, participants will be able to create a set of real-time system cases using the C-HiL.				
3	<b>Inhalte</b>  Vorlesung und Übung <ul style="list-style-type: none"><li>- Becoming a CHiL user<ul style="list-style-type: none"><li>o Challenges of real-time simulations and controller hardware in the loop</li><li>o C-HIL workflow basics</li><li>o Time-scale model decomposition</li><li>o RT simulators and controller in the loop</li></ul></li><li>- Modelling<ul style="list-style-type: none"><li>o Average-mode models</li><li>o Switched-mode models</li><li>o Time domain models for RT simulation</li><li>o Visualization and simulation control</li></ul></li><li>- Implementation<ul style="list-style-type: none"><li>o Control design and rapid prototyping</li><li>o Power converter controller implementation</li><li>o Basic test automation</li></ul></li></ul>				
4	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitender Übung in Englisch und Deutsch.				
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 alle Ingenieur-Bachelorstudiengänge 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.-Ing. Marco Jung (Modulbeauftragter)				
11	<b>Sonstige Informationen</b>  Literaturhinweise werden in der Veranstaltung genannt.				



WF EN Innovative Development Chain Lab Course (Digital Twins, Rapid Prototyping and Hardware-in-the-Loop)					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF EN	75 h	2,5 CP	4./6. Semester	SoSe	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> 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 course „Innovate Development Chain Lab“ is a new interdisciplinary course. Bachelor students will get an overview of the necessity, design, implementation and execution of Smart Grid development and testing processes. The goal of the course is to provide students with practical and theoretical training on the essential tools and methods of real-time (RT) simulations, digital twins, rapid control prototyping (RCP) and hardware-in-the-loop (HiL) laboratory testing of power systems and components. The course addresses the challenges of new developments and their validation in power engineering. At the end of the course, students will be able to understand RCP and HiL system design (test devices, RT simulator, power amplifiers for HiL, interface algorithms and techniques) and the workflow of designing new Smart Grid systems.  <ul style="list-style-type: none"><li>- Elaboration of test cases</li><li>- Creation of models considering the trade-ob between simulation fidelity and computation resources</li><li>- Coupling of test devices in a lab environment</li><li>- Execution of RT simulations and lab tests</li></ul>				
3	<b>Inhalte</b> Vorlesung und Übung <ul style="list-style-type: none"><li>- Introduction<ul style="list-style-type: none"><li>o Development and testing processes</li><li>o Real-time simulation and digital twins</li><li>o RCP, Hi Land their variants</li><li>o History behind HiL</li></ul></li><li>- Becoming a HiL User<ul style="list-style-type: none"><li>o Application of digital twins, RCP and HiL</li><li>o Laboratory environment and components</li><li>o Structuring of RCP &amp; HiL systems</li></ul></li><li>- Real-Time Simulation Systems<ul style="list-style-type: none"><li>o Time domain modelling of real-time simulation</li><li>o Trade-off model vs. computation time</li><li>o RT simulation for lab usage</li></ul></li><li>- Rapid Control Prototyping &amp; Hardware-in-the-Loop<ul style="list-style-type: none"><li>o Application and concepts</li><li>o Design of a Microgrid HiL system</li><li>o Stability and safety of lab installation</li></ul></li></ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitender Übung in Deutsch. Vorlesungsmaterial in Englisch				
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 alle Ingenieur-Bachelorstudiengänge 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.-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 IN Lasertechnik					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF IN (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> 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 IN Medizintechnik						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF IN (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 IN Schadensanalyse						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF IN (A7)		75 h	2,5 CP		SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung/Übung		Kontaktzeit 2 SWS / 24 h	Selbststudium 51h		Gruppengröße Max. 60
2	<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 EMT					
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 IN Arbeitsschutz, Arbeitssicherheit						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF IN (A7)		75 h	2,5 CP		SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung/Seminar		Kontaktzeit 2 SWS / 24 h	Selbststudium 51 h		Gruppengröße Max. 60
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Veranstaltung vermittelt grundlegende Kenntnisse des Arbeitsschutzes und der Arbeitssicherheit. Hierdurch werden die Studierenden über potentielle Konsequenzen informiert, für ihr späteres berufliches Handeln sensibilisiert und rechtskonformes Verhalten eingeübt.					
3	Inhalte Im Sozialgesetzbuch VII hat der Gesetzgeber die Rolle der Berufsgenossenschaften zum Wohle der Menschen als Arbeitnehmer verankert. Die BGs haben Rechte und Pflichten ebenso wie die Firmenmanager und auch die Mitarbeiter. Es werden Anforderungen (Regeln und Gesetze) und Lösungsansätze erörtert. Unter Anderem werden folgende Themen ausführlich behandelt: - Fürsorgepflicht und Verantwortung - CE-Kennzeichnung - Gefährdungsbeurteilung, TRGS 400 - PSA - Persönliche Schutzausrüstung - Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten - Hitze-Arbeiten, Kälte-Arbeiten - Brandschutz und Explosionen - GGVS – Gefahrgutverordnung Straße - Strahlung (UV-, Laser), EMV-Gesetz - Medizingerätegesetz, Biostoffverordnung					
4	Lehrformen Vorlesung /Seminar; Blockveranstaltung an fünf Terminen: 9. Mai, 16. Mai, 23. Mai, 6. Juni, 13. Juni 2019					
5	Teilnahmevoraussetzungen Teilnahme über elektronische Anmeldung via SIS.					
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung: Leistungsnachweis in Form einer Klausur.					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen des Leistungsnachweises					
8	Verwendung des Moduls Interdisziplinäres Wahlfach im Studium Generale (A7) für alle Ingenieur-Bachelorstudiengänge im Fachbereich EMT					
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Keine (unbenotetes Modul)					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter: Martin Schenk Lehrender: Dipl.-Ing. Norbert Luks (Lehrbeauftragter)					
11	Sonstige Informationen					

WF IN Existenzgründung					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF IN (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>  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.  <b>Fachkompetenz:</b> Studierende sind in der Lage... <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> <b>Methodenkompetenz:</b> Studierende können... <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> <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 und auftretenden Problemen durch den Einsatz von Techniken des Konfliktmanagements zu begegnen,</li></ul> <b>Individualkompetenz:</b> Studierende können... <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>  Grundlagen Entrepreneurship <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundbegriffe</li></ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <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 in 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> EMT-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 IN Ethik – Verantwortung – Wissenschaft (EVW): Technik, Natur und Transformation						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF IN (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 EMT. 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> EMT-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 EMT)					
11	<b>Sonstige Informationen</b>  Literaturhinweise werden in den Lehrveranstaltungen gegeben.					

WF IN Ethik – Verantwortung – Wissenschaft (EVW): Sozial-ökologische und digitale Transformation					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF IN (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 Studierende im FB EMT. Studierenden anderer Fachbereiche steht der Zugang offen. Es beschäftigt sich im <u>Wintersemester</u> mit der sozial-ökologischen und digitalen Transformation und bietet einen interdisziplinären Blick auf Technik, Natur und Gesellschaft.  Fachübergreifende Themen und interaktive hochschuldidaktische Methoden probieren die Möglichkeiten des fachübergreifenden Austausches aus. 4 Veranstaltungstermine finden gemeinsam mit Studierenden aus FB Wirtschaftswissenschaften statt und ermöglichen auf diese Weise einen fachbereichsübergreifenden interdisziplinären Erfahrungsraum. Der dialogische, interdisziplinäre und inhaltliche Rahmen der LV vermittelt Kompetenzen zur Gestaltung transformativer Prozesse.  Das Seminar wird angeboten vom Zentrum für Ethik und Verantwortung (ZEV). Vorkenntnisse sind nicht notwendig.				
3	<b>Inhalte</b>  Klimawandel und Kommunikation: Hoffnung vs. Optimismus I  Wissen und Handeln: Erkenntnisse aus der Umweltpsychologie I  Klimagerechtigkeit I Klima und Demokratie I Überlegungen zum Mensch-Natur-Verhältnis  Planetary Boundaries I Donut-Ökonomie I Wirtschaft und Care I Gleichstellung und Diskriminierung I  KI philosophisch betrachtet I KI und Menschenbilder I Bildung und Diversität				
4	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung und Seminar, Gruppenarbeiten, interaktive Austauschphasen, Feedbackrunden, Einladung externer Experten, Videos. Aktive Eigenbeteiligung sowie regelmäßige Teilnahme wird vorausgesetzt, Exkursion nach Absprache (Ausstellungsbesuch).				
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> EMT-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 EMT)				
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 IN Filmwerkstatt						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF IN (A7)		75 h	2,5		Jedes Semester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Übung/Seminar		<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24	<b>Selbststudium</b> 51 h	<b>Gruppengröße</b> 20	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Studierende lernen komplexes Wissen leicht verständlich aufzubereiten und mit Bewegtbildern unterhaltsam zu präsentieren. Dafür produzieren sie ein onlinefähiges Filmprojekt mit naturwissenschaftlich, technischer Ausrichtung.  Jedes Semester steht unter einem festgelegten Dachthema. Nähere Infos finden Studierende auf LEA im jeweiligen Kurs „A7 - Studium Generale – Filmwerkstatt“.  Unabhängig davon können Studierende auch individuelle Themen einreichen. Damit steht das Fach allen Studierenden offen, die ein bestimmtes Filmprojekt realisieren möchten und Betreuung suchen. Voraussetzung für die Teilnahme am WF als „Filmsprechstunde“: Das Filmprojekt wird nicht innerhalb einer anderen Veranstaltung/ Projektes/Moduls benotet bzw. als Arbeitsnachweis eingereicht.					
3	<b>Inhalte</b>  Die Aufgabe umfasst die komplette Realisation eines Filmwerkes von der Themenfindung über Recherche, Verfassen von Exposé und Treatment/Drehbuch, Dreh, Schnitt, Sprachaufnahme und Konfektionierung bis hin zum onlinefähigen Endwerk. Besonderer Wert wird auf die Erzählstruktur gelegt. Studierende werden geschult, die Dramaturgie ihres Werkes bewusst zu entwickeln und zu gestalten.  Auf allen Stufen der Produktion stellen Studierende Ihre Ergebnisse vor und erhalten Feedback. Sie erlernen dadurch auch, sich im späteren Arbeitsleben professionell zu bewegen.  Hinweis: Studierende sind ausdrücklich eingeladen, zur Realisation ihres Filmwerkes die technischen Einrichtungen im Videostudio zu nutzen.					
4	<b>Lehrformen</b> Übung/Seminar					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  Formal: Teilnahme und Platzvergabe im WS über LEA, im SoSe über SIS .  Bei Nichtteilnahme werden die Plätze unmittelbar an evtl. Nachrückerinnen und Nachrücker vergeben.  Fächer im Modul A7 Studium Generale können semesterübergreifend „jederzeit“ belegt werden.  Es wird erwartet, dass Teilnehmende grundsätzlich selbständig und technisch in der Lage sind, ein Filmwerk zu produzieren (Kamera, Schnitt, etc.) Alternativ können Teilnehmende sich einer Gruppe anschließen.					
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b> Leistungsnachweis in Form der Fertigstellung des Filmwerkes.					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>  Bestehen des Leistungsnachweises; Vergabe von Kreditpunkten über die Anrechnung im Modul A7					
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Interdisziplinäres Wahlfach für alle Bachelor-Studiengänge im Fachbereich EMT 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> Dipl.-Ing.agr. Sabine Fricke					
11	<b>Sonstige Informationen</b> Erfolgreiche Filme werden auf <a href="http://bluedot-media.de">bluedot-media.de</a> veröffentlicht.					

WF IN Einführung in DaVinci Resolve						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF IN (A7)		75 h	2,5		SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Seminar/Übung		Kontaktzeit 2 SWS / 24 h	Selbststudium 51h		Gruppengröße 25
2	<b>Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen</b>  DaVinci Resolve ist ein leicht zu erlernendes, leistungsstarkes sowie kostenloses Schnittprogramm, das ein professionelles Umfeld für die Video- und Filmbearbeitung bietet. Das Programm integriert unterschiedliche Arbeitsräume und kombiniert damit Videoschnitt, Farbkorrektur, Audibearbeitung und visuelle Effekte.  In diesem Kurs lernen die Studierenden die Grundlagen und Arbeitsabläufe von DaVinci Resolve kennen. Sie lernen, Videomaterial zu importieren, zu editieren, Audio zu bearbeiten und zu exportieren. Sie sind zudem in der Lage, Titel, Grafik und Effekte einzusetzen. Die Studierenden lernen die Arbeitsräume Edit, Color und Fairlight kennen und können Medieninhalte nach professionellen gestalterischen Qualitätskriterien erstellen und exportieren. Am Ende des Seminars sind die Studierenden in der Lage, selbständig einen Videobeitrag schneiden und exportieren zu können.					
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Überblick über die wichtigsten Funktionen und Werkzeuge</li><li>▪ Kennenlernen der Schnittfunktionen für Roh- und Feinschnitt</li><li>▪ Projekte und Sequenzen erstellen und einrichten</li><li>▪ Einführung in die verschiedenen Arbeitsräume und dessen Bedienung</li><li>▪ Import und Verwaltung von Medien</li><li>▪ Blenden, einfache Farbkorrektur und Effekte verwenden</li><li>▪ Effekteinstellungen und Keyframes einsetzen</li><li>▪ Tonschnitt</li><li>▪ Workflow mit den Arbeitsräumen Edit, Color und Fairlight</li><li>▪ Einsetzen von Effekteinstellungen und Keyframes</li><li>▪ Erstellen von Texteffekten</li><li>▪ Export und Delivery der Medien</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> Interdisziplinäres Wahlfach im Modul A7 Studium Generale für <u>alle</u> EMT-Bachelorstudiengänge					
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), Martin Baumann (Lehrbeauftragter)					
11	<b>Sonstige Informationen</b>					

WF IN Diversity in der Technikkommunikation					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF IN (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> 24	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Studierende haben die Bedeutung verschiedener Vielfalts-Dimensionen, wie Alter, Geschlecht oder körperliche und geistige Fähigkeiten für die Entwicklung und Nutzung von Technik, vor allem aber für die Kommunikation über Technik kennengelernt. Sie haben in Analysen kritisch reflektiert, wie Sprache und Bilder in den Technikwissenschaften und der Technikkommunikation unbewusst bestimmt Gruppen ausschließen können. Schließlich haben sie mit alternativen Bildern und Formulierungen experimentiert und so Erfahrungen mit deren Chancen und Grenzen gemacht.  Für die Kommunikation über Technik innerhalb und außerhalb der Hochschule verfügen sie über ein Repertoire individueller, gut begründeter und erprobter Visualisierungen und Formulierungen, die möglichst vielen Menschen einen Zugang zu Technikthemen eröffnen.				
3	<b>Inhalte</b>  a) Vielfaltsdimensionen und Diversity Management b) Bedeutung von Diversity für die Entwicklung und Nutzung von Technik c) Diversity in der Visualisierung von Technikthemen d) Diversity im Sprechen und Schreiben über Technik e) Analyse von Beispielen aus Lehrbüchern für Ingenieurwissenschaften, Journalismus und Unternehmenskommunikation f) Exkurs: Geschlechterverhältnisse in den Technikwissenschaften und im Technikjournalismus g) Exkurs: Diskussion aktueller Entwicklungen einer genderbewussten Sprache h) Übungen zu einem gender- und diversitybewussten Visualisieren und Schreiben				
4	<b>Lehrformen</b>  Seminar mit begleitenden Übungen				
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>  Interdisziplinäres Wahlfach im Modul A7 Studium Generale für <u>alle</u> EMT-Bachelorstudiengänge				
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b>  Keiner (unbenotetes Modul)				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b>  Prof.'in Dr. Susanne Keil				
11	<b>Sonstige Informationen</b>  Literaturhinweise werden in den Lehrveranstaltungen gegeben.				

WF IN Grundlagen der Animation und Compositing – After Effects						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF IN (A7)		75h	2,5		SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Übung		Kontaktzeit 2 SWS	Selbststudium 51h		Gruppengröße 25
2	<b>Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage, Videos mit After Effects grafisch zu gestalten, um professionelle Vorspanne und Titel, visuelle Effekte oder animierte Logos zu erstellen. Im Zentrum steht neben der Gestaltung die Animation, das Compositing, sowie Farbkorrektur und Farbgestaltung des Werkes. Die Studierenden arbeiten in kleineren Gruppen und lernen die Besonderheiten von After Effects kennen, aber auch seine Grenzen gegenüber normalen Schnittprogrammen, sowie das Zusammenspiel der verschiedenen Tools im normalen Produktionsalltag. <ul style="list-style-type: none"><li>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:<ul style="list-style-type: none"><li>- After Effects grundsätzlich zu bedienen</li><li>- Vorspanne und Tools für ein Videoformat zu erstellen</li><li>- animierte Logos zu gestalten und erstellen</li><li>- visuelle Effekte für Multimedia, Film und Video zu erstellen</li><li>- Clips ansprechend zu vertonen</li><li>- 3D Szenen und Animationen zu generieren</li><li>- das Zusammenspiel von Premiere / Photoshop / Illustrator für ihre Projekte zu nutzen</li></ul></li></ul>					
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- After Effects, Bedienung des Programms und Schnittmöglichkeiten</li><li>- Keyframe Techniken</li><li>- Layering Techniken</li><li>- Gestaltung eines Openers, Bauchbinden, Sendetools</li><li>- Text und Bildanimationen</li><li>- die Bedeutung der Musik und des Soundeffekts bei Animationen</li><li>- animierte Masken erstellen und benutzen</li><li>- Arbeiten im 3D Raum, generieren von 3D Szenen</li><li>- Tracking und Ersetzen von bewegten Objekten</li><li>- professionelle Farbkorrekturen erstellen</li><li>- Die Adobe Creative Cloud im Überblick: Zusammenspiel After Effects / Photoshop / Premiere</li></ul>					
4	<b>Lehrformen</b> 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  <u>Hinweis:</u> Wer bereits das Wahlfach E3 Aktuelle Themen „Grafische Gestaltung und Compositing mit After Effects CC“ belegt hat, kann dieses Wahlfach <u>nicht mehr</u> als Wahlfach im Modul „A7 Studium Generale“ wählen.					
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 Modul A7					
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Interdisziplinäres Wahlfach im Studiengang Technikjournalismus und Visuelle Technikkommunikation 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> Sabine Fricke (Modulbeauftragte), Klaus Wache (Lehrbeauftragter)					

WF IN Change Management & Kommunikation im Veränderungsprozess						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF IN (A7)		75	2,5	ab 4. Semester	SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Seminar		Kontaktzeit 2 SWS / 24 h	Selbststudium 51 h		Gruppengröße 20
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; Blockveranstaltungen an drei Samstagen (01.04.2023, 22.04.2023, 13.05.2023)					
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 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> EMT-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>					

<b>WF IN Summer School „Sustainable Innovations and Engineering Made in Germany“</b>					
<b>Module number.</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Semester</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Dauer</b>
WF IN (A7)	90 h	2,5 CP	from 3. Semester	Once a year	3 Weeks
<b>1</b>	<b>Course:</b> Summer School: "Sustainable Innovations and Engineering Made in Germany" Technologies and Innovations for Environmental Protection		<b>Contact (hours)</b> 80 h	<b>Self-Study</b> 10 h	<b>Group size (planned)</b> 40 Students
<b>2</b>	<b>Learning Outcomes</b> <p>During the summer school students will develop critical skills for successful intercultural communication: self reflection, self-confidence, a better understanding and awareness of cultural differences and applied knowledge of strategies for successful cooperation in an international work environment.</p> <p>Students work together in diverse interdisciplinary groups to promote the development of cross-group perspectives and develops students' abilities to look at real world challenges in environmental protection in a wholistic and interconnected way. In interactive project sessions, students directly apply strategies and practical tools and further develop practical skills through guided exercises.</p> <p>At the end of the summer school, students will have gained basic knowledge of how different disciplines approach the subject of environmental protection and can identify similarities and differences. Through project work, students will apply theoretical knowledge to practical problems, developing their abilities to investigate, think creatively, use a range of tools, identify problems and opportunities. They will be able to explain and recognize innovations and technologies which contribute to an understanding of how interdisciplinary perspectives can contribute to sustainable long term solutions for environmental protection.</p>				
<b>3</b>	<b>Content</b> <p>The emergence of new global, social, and environmental challenges, which are of a complex multidisciplinary character, has driven society's consciousness of the issue of environmental protection and sustainability worldwide. Innovations and engineering technologies developed in Germany have a significant role in overcoming and resolving these problems and challenges. Lectures will introduce students to the core theories, tools and approaches underpinning subject specific approaches to environmental protection, and students will discuss and debate different strategies. Students will be introduced to various engineering technologies, innovation thinking methods and material science techniques. Project sessions will focus on participants' engagement, creativity, and teambuilding and directly applying methodologies and subject specific tools and technologies. International student teams collaborate and apply their knowledge and expertise to address global challenges.</p> <p>Week 1 - Understanding the Germans</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Students will learn their first words and sentences in German. German students will act as language and culture tandems and share and explore what is typical for the region. Together with excursions, intercultural training, and events focusing on diversity students will really get to know their fellow international summer school participants, and gain competences in intercultural communication and work in international teams.</li> </ul> <p>Week 2 - Engineering and Management for Environmental Protection</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>The focus of lectures this week is on engineering and the management of companies and projects related to environmental protection. It highlights how aspects of environmental protection can and should be considered in the development and planning of projects and the resulting products.</li> </ul> <p>Week 3 - Materials Science and Software Engineering for Environmental Protection</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>This week focuses on how subject specific approaches from software engineering and material science can contribute to environmental protection.</li> </ul> <p>See attached programme for further details.</p>				
<b>4</b>	<b>Form of teaching</b> Participation in lectures, seminars and project work in small international groups. <b>Language</b> English				



<b>5</b>	<b>Requirements for participation</b> <u>Formal:</u> The programme fee includes: Tuition, project material and the cultural programme <ul style="list-style-type: none"> <li>• International Students - 800 euros</li> <li>• Students from partner universities - 600 euros</li> <li>• H-BRS Students - 200 euros</li> </ul> <b>Content:</b> none Target group: H-BRS students from all departments and (bachelor) study programs as well as interested students from partner universities.
<b>6</b>	<b>Form of examination</b> Students will work in small groups to submit a paper on a topic covered during the course. Bachelor students 10 pages.
<b>7</b>	<b>Requirements for the award of credit points</b> Further details are regulated by the respective examination regulations.
<b>8</b>	<b>Use of the module (in other study programs)</b> Transferable to all degree programs at the Bonn-Rhine-Sieg University of Applied Sciences as elective (Wahlfach).
<b>9</b>	<b>Importance of the grade for the final grade</b> N/A
<b>10</b>	<b>Module Officer (underlined) and Academic Advisory Board</b> <u>Prof. Dr. Jürgen Bode</u> , Prof. Dr. Andreas Wieseahn (FB01), Prof. Dr. Sascha Alda FB(02), Prof. Dr. Dirk Reith (FB 03), Prof Dr. Johannes Steinhaus (FB 05), Prof. Dr Simona Helmsmüller (FB06)
<b>11</b>	<b>Other information</b> Specific literature and materials will be announced in the course.

WF IN Joint international interdisciplinary lecture series						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF IN (A7)		75	2,5		Jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Seminar		Kontaktzeit 3 SWS / 36 h	Selbststudium 39 h		Gruppengröße Max. 20
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
Students are able to cooperate and communicate in an interdisciplinary, international context. They can reflect on intercultural differences and different needs. The course is in cooperation with Shenzhen Technology University (SZTU) in China.						
3	Inhalte					
<p>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.</p> <p>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).</p> <p>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:</p> <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	Lehrformen					
Online-Seminar mit Gastvorträgen und erarbeiteten eigenen Vorträgen						
5	Teilnahmevoraussetzungen					
<p>The registration of the course for FB03 students is via joining on LEA course directly</p> <p><a href="https://lea.hochschule-bonn-rhein-sieg.de/ilias.php?ref_id=1103543&amp;cmdClass=ilcoursemembershipgui&amp;cmdNode=v5:kf:85&amp;baseClass=ilrepositorygui">https://lea.hochschule-bonn-rhein-sieg.de/ilias.php?ref_id=1103543&amp;cmdClass=ilcoursemembershipgui&amp;cmdNode=v5:kf:85&amp;baseClass=ilrepositorygui</a></p> <p>Please also contact the course coordinator Dr. Zhanlu Ma-Högemeier (<a href="mailto:Zhanlu.ma-hoegemeier@h-brs.de">Zhanlu.ma-hoegemeier@h-brs.de</a>)</p> <p>Information available as well on <a href="https://www.h-brs.de/en/studium-generale">https://www.h-brs.de/en/studium-generale</a></p>						
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung					
Leistungsnachweis in Form einer Präsentation						
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten					

	Bestehen des Leistungsnachweises; ECTS is only awarded with the registration by students on SIS system for exam (although there is no written exam at the end of semester). Vergabe von Kreditpunkten über die Anrechnung im Modul A7 Studium Generale
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Interdisziplinäres Wahlfach für alle EMT-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 IN Lerntechniken					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF IN (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 imstande, 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 EMT-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 IN Didaktik für Ingenieure					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF IN (A7)	75 h	2,5 CP		SoSe	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> 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> In der beruflichen Praxis gehört das Thema des fachlichen Kompetenzerwerbs durch Aus- und Weiterbildung im betrieblichen und schulischen Kontext, nicht erst seit dem immer schneller voranschreitenden technischen Fortschritt zum Berufsalltag von Ingenieuren. Durch die Lehrveranstaltung werden die Studierenden in die Lage versetzt, <ul style="list-style-type: none"><li>• aufgrund von Kenntnissen der Aspekte Pädagogik, Erziehung, Bildung, Beruf und Berufspädagogik das begriffliche Umfeld betrieblicher und schulischer Aus- und Weiterbildung zu skizzieren,</li><li>• das Themenfeld der beruflichen Bildung einzuordnen und gegenüber dem der Allgemeinbildung abzugrenzen,</li><li>• ausgehend von historischen Entwicklungen das Duale System der Berufsbildung zu umreißen,</li><li>• mit Kenntnissen zu Didaktischen Theorien deren Ausprägungen und Spezifika zu erläutern und die Grundideen für beruflichen Unterricht nutzbar zu machen,</li><li>• zukunftsrelevante (technische) Entwicklungen zu kennen und deren Bedeutung für den fachlichen Kompetenzerwerb zu reflektieren.</li></ul>				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Erziehung, Bildung, Sozialisation</li><li>• Allgemeine und Berufliche Bildung</li><li>• Allgemeine Didaktik und Technikdidaktik</li><li>• Anschlussfähige Kompetenztheorie</li><li>• Erwerb von (Berufs-) Kompetenz<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Behaviorismus</li><li>◦ Kognitivismus</li><li>◦ Konstruktivismus</li><li>◦ Motorisches Lernen</li></ul></li><li>• Lernort Betrieb<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Methoden der Unterweisung<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Vier-Stufen-Methode</li><li>▪ Leittextmethode</li></ul></li></ul></li><li>• Wissensarbeit</li><li>• Industrie 4.0 und die Herausforderung für die berufliche Bildung</li></ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Seminar				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Teilnahme über elektronische Anmeldung via SIS.				
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b> Leistungsnachweis in Form einer schriftlichen Ausarbeitung				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen des Leistungsnachweises				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Interdisziplinäres Wahlfach für alle Ingenieur-Bachelorstudiengänge im Modul Studium Generale (A7)				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Keine				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Lehrender und Modulbeauftragter: Frank Dieball (Wissenschaftlicher Mitarbeiter Raum B027)				
11	<b>Sonstige Informationen</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Skript als Handout</li><li>• Literaturhinweise sind dem Skript zu entnehmen</li><li>• Die Lehrveranstaltung wird im Wechsel von synchronen und asynchronen Lehr-Lern-Formaten online stattfinden</li></ul>				

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