



Modulhandbuch

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

(BPO 2017)

Version 10

Stand: April 2022

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

Studiengangskoordinator:

Prof. Dr.-Ing. Dieter Franke
Tel. +49 2241 865 9642
dieter.franke@h-brs.de

Dekan:

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

Stellv. Studiengangskoordinatorin:

Prof. Dr. Stefanie Meilinger
Tel. +49 2241 865 718
stefanie.meilinger@h-brs.de

Änderung und Verbesserung

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

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

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

Inhalt

Änderung und Verbesserung	2
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 Fabrikautomation	47
D6 Programmieren in LabVIEW	49
D6 Design Thinking.....	50
E6 Englisch 2	52
E6 Wahlfach EN 2	53
P6 Betriebswirtschaft und Business Planning	54
A7 Studium Generale.....	55
B7 Methodentraining	56
C7 Praktische Arbeit zur Bachelor-Thesis	58
Bachelor-Thesis, Kolloquium	59
Anhang 1: Wahlfächer Energie, Nachhaltigkeit für das Modul E4/6.....	60
WF EN Nachhaltige Wege aus der Klimakrise	61
WF EN Energiewendekonflikte in der Praxis.....	62
WF EN Grundlagen der Bionik.....	63
WF EN Energy-Harvesting.....	64
WF EN Energiewirtschaft im regulierten Umfeld	65
WF EN Nachhaltigkeit μ -bionischer Sensorsysteme	66
WF EN Control of grid-connected power inverters	67
WF EN Praktikum C-HIL (Controller Hardware in the Loop)	68
WF EN Innovative Development Chain Lab Course (Digital Twins, Rapid Prototyping and Hardware-in-the-Loop)	69
Anhang 2: Interdisziplinäre Wahlfächer für das Modul A7 Studium Generale.....	70
WF IN Filmwerkstatt.....	71
WF IN Joint international interdisciplinary lecture series	72
WF IN Ethik – Verantwortung – Wissenschaft: Ein interdisziplinärer Blick auf gesellschaftliche Herausforderungen	74
WF IN „Gendern“ in den Technikwissenschaften und im Technikjournalismus	75
WF IN Lerntechniken	76
WF IN Didaktik für Ingenieure	77
WF IN Weitere Fremdsprache	78
WF IN Interkulturelle Kommunikation	79
WF IN Lasertechnik	80
WF IN Medizintechnik	81
WF IN Strategie und Führungstechniken für junge Führungskräfte	82

WF IN Schadensanalyse	83
WF IN Arbeitsschutz, Arbeitssicherheit	84
WF IN Cost- and Production Management Formula Student	85

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 Nachhaltigkeits-analyse		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	Automatisierungs-technik	Englisch 1		Englisch 2	
					Wahlfach EN 1		Wahlfach EN 2	
P	5	Anleitung zum ingenieur-wissenschaftlichen 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		

	Modul	CP	Veranstaltung	Art	Prüf	1	2	3	4	5	6	7	modulspezifische Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung
B6	Technologien für eine nachhaltige Entwicklung	5		V	MP						3		siehe § 19 Abs. 4 BPO-A
				S							2		Testat Seminar
C6	Effiziente Verkehrssysteme	5		V	MP						3		siehe § 19 Abs. 4 BPO-A
				Ü							2		
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	Lehrveranstaltung Vorlesung Übung Praktikum		Kontaktzeit 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h 1 SWS / 12 h	Selbststudium insgesamt 90 h		Gruppengröße 60 30 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen 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	Inhalte <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	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktika					
5	Teilnahmevoraussetzungen keine					
6	Prüfungsformen: Modulprüfung in Form einer Klausur					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Praktikumstestat als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung (Klausur); Bestehen der Klausur					
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft					
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Dieter Franke (Modulbeauftragter)					
11	Sonstige Informationen 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	Lehrveranstaltung: Vorlesung Übung Modulbezogene Übung	Kontaktzeit 3 SWS / 36 h 3 SWS / 36 h 2 SWS / 24 h	Selbststudium insgesamt 54 h	Gruppengröße 150 50 75		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen 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	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Funktionen• Grenzwerte und Stetigkeit• Differentialrechnung• Integralrechnung					
4	Lehrformen 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	Teilnahmevoraussetzungen für das Modul inhaltlich: Kenntnisse des Stoffs aus dem Vorkurs					
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung: Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur)					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung					
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft. Gemeinsames Modul mit dem Bachelor Elektrotechnik (Modul ET A1)					
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Roberta Hodel (Modulbeauftragte)					
11	Sonstige Informationen Literatur zur Veranstaltung [Kommentierung in Klammern] <ul style="list-style-type: none">• Fetzer, A., Fränkel, H.: Mathematik (Band 1 und 2), Springer Verlag [Gibt den roten Faden der Vorlesung wieder, nicht einfach zu lesen]• Papula, L.: Mathematik für Ingenieure (Band 1 und 2), Viewegs Fachbücher der Technik [Einfach aufgebaut, gute Erläuterungen, Ü-aufgaben mit Lösungen]• Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Klausur- und Übungsaufgaben Viewegs Fachbücher der Technik [Aufgabensammlung mit Lösungen]• 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]• Rießinger, T.: Mathematik für Ingenieure, Springer Verlag [viele Beispiele vom Typ: wozu braucht man das?]• Rießinger, T.: Übungsaufgaben zur Mathematik für Ingenieure, Springer Verlag [ähnlich wie Kusch, aber viel weniger Aufgaben]• Stingl, P.: Mathematik für Fachhochschulen, Hanser Verlag					

C1 Informatik 1					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
NI C1	150 h	5 CP	1. Semester	jedes WS	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung Praktikum Modulbezogene Übung	Kontaktzeit 3 SWS / 36 h 2 SWS / 24 h 1 SWS / 12 h	Selbststudium Insges. 78 h	Gruppengröße 150 25 50	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen 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	Inhalte Allgemeine Grundlagen der Informatik <ul style="list-style-type: none">Grundlagen der Programmierung (Wie entsteht ein Programm/Von der Aufgabe zum Lösungsansatz)Informationsdarstellung im Rechner, Hardware- und Software-Aufbau von ComputernAlgorithmen, Grundlagen und BeispielePrinzipien der Informatik Rekursion/Iteration Programmierprache C <ul style="list-style-type: none">Elementare DatentypenKontrollstrukturenFunktionenAdressen und ZeigerFelder (eindimensional)				
4	Lehrformen 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	Teilnahmevoraussetzungen für das Modul keine				
6	Prüfungsformen: Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Praktikumstestat als Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung. Bestehen der Modulprüfung.				
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft.				
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Björn Flintrop M.Sc., Dipl.-Informatiker (Modulbeauftragter)				
11	Sonstige Informationen Literaturhinweise zur Lehrveranstaltung: <ul style="list-style-type: none">Kernighan/Ritchie: Programmieren in C, Hanser Verlag 1990Zeiner: Programmieren lernen mit C, Hanser Verlag 1998Prinz, Kirch-Prinz: C – Einführung und professionelle Anwendung, mitp-Verlag 2005Kirch / Prinz C – Lernen und professionell anwenden - Kirch / Prinz, Taschenbuch, 2013Gumm, Sommer, (2009), Einführung in die Informatik, 8. Auflage, Oldenburg Verlag, MünchenJürgen Wolf: „C-Programmierung“, Markt + Technik Verlag, 2009Simon Singh: „Geheime Botschaften“Jens Gallenbacher: „Abenteuer Informatik“				

D1 Elektrotechnik						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
NI D1		150 h	5 CP	1. Semester	jedes WS	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung Übung		Kontaktzeit 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h	Selbststudium insgesamt 102 h		Gruppengröße 60 30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen 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	Inhalte Vorlesung und Übung Gleichstrom: <ul style="list-style-type: none">• Kapitel 1: Einführung in elektrische Grundgrößen• Kapitel 2: Elektrische Stromkreise• Kapitel 3: Berechnung einfacher Netzwerke• Kapitel 4: Berechnung von Gleichstromkreisen Wechselstrom <ul style="list-style-type: none">• Kapitel 1: Grundbegriffe• Kapitel 2: Wechselstromkreis I (Widerstand, Spule, Kondensator, Reihen- und Parallelschaltung)• Kapitel 3: Komplexe Rechnung (Grundlagen)• Kapitel 4: Wechselstromkreis II (Anwendung komplexe Rechnung, Wirk-, Blind- und Scheinleistung, Blindleistungskompensation)					
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen					
5	Teilnahmevoraussetzungen keine					
6	Prüfungsformen: Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur)					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung (Klausur)					
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft					
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Marco Jung (Modulbeauftragter)					
11	Sonstige Informationen 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	Lehrveranstaltung: Vorlesung Übung Praktikum	Kontaktzeit 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h 1 SWS / 12 h	Selbststudium 36 h 36 h 18 h	Gruppengröße 60 60 12	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen 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	Inhalte Vorlesung/Übung: <ul style="list-style-type: none">• Ziele von Werkstoffneuentwicklungen und Anwendungsbeispiele• Aufbau von Materie, chemische Bindungen und Werkstoffhauptgruppen• Ordnungszustände, Gitterstrukturen von Kristallen und Gitterfehler• Mechanische, thermophysikalische und elektrische Werkstoffeigenschaften• Eisenbasiswerkstoffe, Nichteisenmetalle und Halbleiter• Keramische Werkstoffe, Polymere und Verbundwerkstoffe• Ökobilanzen und Recycling von Bauteilen unter dem Aspekt der eingesetzten Materialien Praktikum: Experimentelle Verfahren der Werkstoffprüfung- und charakterisierung sowie digitale Methoden zu relevanten Werkstoffeigenschaften, beispielsweise <ul style="list-style-type: none">• Mikroskopische Verfahren der Werkstoffcharakterisierung• Digitale Bewertung technologischer, ökologischer und wirtschaftlicher Aspekte der Werkstoffauswahl anhand von Anwendungsbeispielen• Mechanisch-technologische Prüfverfahren				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden integrierten Übungen und Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen für das Modul Keine				
6	Prüfungsformen: Praktikumstestat (Protokoll bzw. Abschlusspräsentation der Praktikumsversuche) als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung Eine mündliche oder schriftliche Modulprüfung (Klausur)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur ist das Praktikumstestat; dies umfasst <ul style="list-style-type: none">• die überprüfte Vorbereitung auf das Praktikum;• die erfolgreiche Durchführung der Praktikumsversuche;• die erfolgreiche Erstellung des Praktikumsprotokolls bzw. der Abschlusspräsentation.				

	Bestehen der Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Corinna Thomser (Modulbeauftragte)
11	Sonstige Informationen Empfohlene Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Manfred Merkel und Karl-Heinz Thomas: „Taschenbuch der Werkstoffe“, 7. verbesserte Auflage, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 2008. • Erhard Hornbogen, Gunther Eggeler und Ewald Werner: „Werkstoffe, Aufbau und Eigenschaften von Keramik-, Metall-, Polymer- und Verbundwerkstoffen“, 10. Auflage, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 2012. • Ellen Ivers-Tiffée und Waldemar von Münch: „Werkstoffe der Elektrotechnik“, 10. Auflage, Teubner Verlag Wiesbaden, 2007. • Rainer Schwab: „Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung für Dummies“, 2. erweiterte Auflage, WILEY-VCH Verlag Weinheim, 2016. • Wolfgang Bleck (Hrsg.): „Werkstoffkunde Stahl für Studium und Praxis“, 2. Auflage, Verlag Mainz, Wissenschaftsverlag Aachen, 2004. • Volker Läßle, Catrin Kammer und Leif Steuernagel: „Werkstofftechnik Maschinenbau“, 6. aktualisierte Auflage, Verlag Europa-Lehrmittel, 2017. • Hermann Schumann: „Metallographie“, 13. neu bearbeitete Auflage, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Stuttgart, 1991. • Wolfgang Bleck (Hrsg.): „Werkstoffprüfung in Studium und Praxis“, 13. Auflage, Verlag Mainz, Wissenschaftsverlag Aachen, 2003.

P1 Anleitung zum ingenieurwissenschaftlichen Arbeiten					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
MB P1	150 h	5 CP	1. Semester	jedes WS	1 Semester
1	Lehrveranstaltung:		Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße
	a) Anleitung zum ingenieurwissenschaftlichen Arbeiten (AiWA)	Vorlesung	1 SWS / 12 h	12 h	100
	b) Starterprojekt	Projekt/Praktikum	2 SWS / 24 h	30 h	20
	c) Einführung CAD	Praktikum	2 SWS / 24 h	48 h	25
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <p>In diesem Modul werden die Studierenden in das Studium eingeführt und grundlegende Kompetenzen für das (ingenieur-)wissenschaftliche Arbeiten vermittelt. Dazu werden drei Veranstaltungen verknüpft.</p> <p>a) Anleitung zum ingenieurwissenschaftlichen Arbeiten (AiWA): Die Studierenden kennen die prinzipielle Vorgehensweise wissenschaftlichen Arbeitens und sind mit ersten Grundlagen von Literaturarbeit und Umgang mit einer Bibliothek vertraut. Sie kennen die an der Hochschule eingesetzte eLearning-Plattform.</p> <p>b) Starterprojekt: Die Studierenden sammeln erste Ingenieurserfahrungen als Motivation und antriebsfördernde Vorbereitung für weitere Fächer, die sie im Studium kennenlernen werden. Sie erlernen in Gruppenarbeiten Teamfähigkeit, Selbstkompetenz und Freude am Umgang mit Technik. Über den Umgang mit eingebetteten Systemen (beispielsweise Lego-Mindstorm-Roboter oder Rube-Goldberg-Maschine) erlernen sie praktische Kompetenzen beim Konzipieren von Objekten, die bestimmte Aufgaben erfüllen sollen. Dazu kommen verschiedene Methoden und Konzepte aus der Konstruktion, Mathematik, Physik und Informatik zum Einsatz. In der Projektgruppe können die Studierenden ihre Kreativität und Ideen optimal ins Team einbringen. Die Studierenden sind danach 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) Einführung CAD Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Anwendung von CAD im Konstruktionsprozess. Nach erfolgreicher Durchführung des Praktikums verfügen die Studierenden über folgende Fertigkeiten/Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sie können Bauteile mit 3D-CAD konstruieren; - sie beherrschen kommerzielle CAD-Software (z.B. SolidEdge oder CATIA V5). - Sie sind in der Lage, sich eigenständig in andere CAD-Software einzuarbeiten und deren Qualität zu bewerten. 				
3	Inhalte <p>a) Anleitung zum ingenieurwissenschaftlichen Arbeiten: Vorlesungen zu Themen wie LEA, Wikipedia, Bibliothek, Lernen lernen, Projektpräsentationen u.ä.</p> <p>b) Starterprojekt: Die Studierenden setzen in den einzelnen Projekten u.a. mit Aufgaben aus der Sensorik, Bildverarbeitung, Programmierung oder Konstruktion auseinander, z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bau und Programmierung eines Lego-Mindstorm-Roboters mit verschiedenen Aufgabenstellungen, • Entwicklung einer sogenannten Rube-Goldberg-Maschine mit dem Ziel, eine Aufgabe mittels der Darstellung möglichst vieler technisch-naturwissenschaftlicher Effekte zu lösen, • Entwicklung statisch tragfähiger Brücken mit limitiertem Materialeinsatz, • Entwicklung eines Robotergreifers <p>c) Einführung CAD:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2d- und 3d-Zeichnungserstellung mit Solid Edge - Darstellung von Volumenkörpern und Blechbauteilen - Ableiten von normgerechten 2D-Baugruppen und Explosionszeichnungen. 				
4	Lehrformen <p>Vorlesung, Projekt, Praktikum</p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen für das Modul <p>inhaltlich: Kenntnisse aus dem im gleichen Semester stattfindenden Modul „Informatik“</p>				
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung: <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)
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten - Bestandener Teilleistungsnachweis aus dem Starterprojekt - Bestandener Teilleistungsnachweis aus dem CAD-Praktikum
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft. Das Starterprojekt ist ein interdisziplinäres Projekt zwischen allen EMT-Bachelorstudiengängen.
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Unbenotetes Modul
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Einführung CAD: Prof. Dr.-Ing. Welf Wawers Starterprojekt: Deborah Wolter (Lehrbeauftragte) Modulbeauftragter Gesamtmodul: Dipl.-Ing. (FH) Sandra Himmel
11	Sonstige Informationen Literatur zur Veranstaltung: a) Skripte zu den einzelnen Vorlesungen, Literaturhinweise in den Veranstaltungen b) siehe Modul Informatik, sowie Handbücher zu den eingesetzten Embedded Systemen (z.B. Lego-Mindstorm)

A2 Chemie und Umweltwissenschaft					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
NI A2	150 h	5 CP	2. Semester	jedes SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Chemie Umweltwissenschaften	Vorlesung Vorlesung Übung	Kontaktzeit 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h 1 SWS / 12 h	Selbststudium insgesamt 90 h	Gruppengröße 60 60 30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen 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 umweltphykalischer und umwelchemischer 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 anthropogen verursachter Umweltveränderung im Vergleich zu natürlichen Prozessen einzuordnen.				
3	Inhalte 1. Chemie: Es werden Grundlagen zu folgenden Theorien bzw. Methoden vermittelt: <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau der Materie, • Bindungstheorie, • Chemische Reaktionen/Gleichgewichte/Katalyse; • Säure-Base-Theorie, • Redox-Systeme, • Organisch-chemische Moleküle, • Wechselwirkung von Energie und Materie/Spektroskopie und Chromatographie 2. Umweltwissenschaft: <ul style="list-style-type: none"> • Atmosphäre: Klimawandel, stratosphärischer Ozonabbau und Luftqualität • Hydrosphäre: Wasserqualität • Geosphäre: Bodenqualität • Nachhaltigkeit im Anthropozän 				
4	Lehrformen Vorlesung und Übung. Die Übung behandelt beide Vorlesungsinhalte.				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine				
6	Prüfungsformen: Modulprüfung in Form einer gemeinsamen Klausur über die Inhalte der Chemie- und Umweltwissenschaft-Vorlesung.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung.				
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft.				
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Chemie: Dr. Martin Neumann Umweltwissenschaft: Prof. Dr. Stefanie Meilinger (Modulbeauftragte)				
11	Sonstige Informationen 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	Lehrveranstaltung: Vorlesung Übung Modulbezogene Übung		Kontaktzeit 3 SWS / 36 h 3 SWS / 36 h 2 SWS / 24 h	Selbststudium insgesamt 54 h		Gruppengröße 150 50 75
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen 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	Inhalte Aufbauend auf dem Stoff des Moduls Mathematik 1 vermittelt die Veranstaltung die Grundlagen der Ingenieurmathematik. <ul style="list-style-type: none">• Komplexe Zahlen• Vektoren• Lineare Gleichungssysteme und Matrizen• Reihen• Differentialgleichungen					
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen. In der Vorlesung wird der Stoff unter Zuhilfenahme von Anwendungsbeispielen präsentiert. Ein Teil der Vorlesung findet als Blockveranstaltung statt. Anschließend haben die Studierenden im Schnitt eine Woche Zeit, die Übungsaufgaben selbstständig zu bearbeiten. In den Übungen werden anhand der Lösungen der Studierenden die Musterlösungen erarbeitet. Die Modulbezogenen Übungen finden in den Projektwochen statt und dienen der Übung, Aufarbeitung und Reflexion des Lehrstoffs der vorangegangenen vier Vorlesungswochen.					
5	Teilnahmevoraussetzungen für das Modul inhaltlich: Kenntnisse des Stoffs aus dem Modul Mathematik 1					
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung: Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur)					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung					
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft. Gemeinsames Modul mit dem Bachelor Elektrotechnik (Modul ET A2).					
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Roberta Hodel (Modulbeauftragte)					
11	Sonstige Informationen Literatur zur Veranstaltung [Kommentierung in Klammern] <ul style="list-style-type: none">• Fetzer, A., Fränkel, H.: Mathematik (Band 1 und 2), Springer Verlag [Gibt den roten Faden der Vorlesung wieder, nicht einfach zu lesen]• Papula, L.: Mathematik für Ingenieure (Band 1 und 2), Viewegs Fachbücher der Technik [Einfach aufgebaut, gute Erläuterungen, Ü-aufgaben mit Lösungen]• Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Klausur- und Übungsaufgaben Viewegs Fachbücher der Technik [Aufgabensammlung mit Lösungen]• 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]• Rießinger, T.: Mathematik für Ingenieure, Springer Verlag [viele Beispiele vom Typ: wozu braucht man das?]• Rießinger, T.: Übungsaufgaben zur Mathematik für Ingenieure, Springer Verlag [ähnlich wie Kusch, aber viel weniger Aufgaben]• Stingl, P.: Mathematik für Fachhochschulen, Hanser Verlag.					

C2 Informatik 2					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
NI C2	150 h	5 CP	2. Semester	jedes SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung Praktikum Modulbezogene Übung	Kontaktzeit 3 SWS / 36 h 1 SWS / 12 h 1 SWS / 12 h	Selbststudium Insges. 90 h	Gruppengröße 150 25 50	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Veranstaltung vermittelt praktische Kompetenz beim Konzipieren von Problemlösungen mit Hilfe informationstechnischer Methoden und deren Realisierung in einer praxisgerechten Programmiersprache (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	Inhalte Allgemeine Grundlagen der Informatik <ul style="list-style-type: none">• OO-Programmierung vs. Prozedurale Programmierung• Effizienz von Algorithmen (Zeitmessung, Algorithmischer Aufwand)• Anwendungsbeispiel: Kryptografie (Geschichte, verschiedene Techniken bis zu Public-Key, RSA und Quantenkryptografie) Programmierersprache C <ul style="list-style-type: none">• Zeiger auf Zeiger, Felder von Zeigern• Felder (mehrdimensional) und Strings• Speicherklassen und Speicherverwaltung• Strukturierte Datentypen• Listen als abschließendes Beispiel für alle Programmier-Konstrukte in C				
4	Lehrformen 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	Teilnahmevoraussetzungen für das Modul inhaltlich: Kenntnisse des Moduls Informatik 1				
6	Prüfungsformen: Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <ul style="list-style-type: none">• Praktikumstestat als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung.• Bestehen der Modulprüfung.				
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft.				
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Björn Flintrop, M.Sc., Dipl.-Informatiker (Modulbeauftragter)				
11	Sonstige Informationen Literaturhinweise zur Lehrveranstaltung: <ul style="list-style-type: none">• Kernighan/Ritchie: Programmieren in C, Hanser Verlag 1990• Zeiner: Programmieren lernen mit C, Hanser Verlag 1998• Prinz, Kirch-Prinz: C – Einführung und professionelle Anwendung, mitp-Verlag 2005• Kirch / Prinz C – Lernen und professionell anwenden - Kirch / Prinz, Taschenbuch, 2013• Gumm, Sommer, (2009), Einführung in die Informatik, 8. Auflage, Oldenburg Verlag, München• Jürgen Wolf: „C-Programmierung“, Markt + Technik Verlag, 2009• Simon Singh: „Geheime Botschaften“• Jens Gallenbacher: „Abenteuer Informatik“				

D2 Maschinenbau					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
NI D2	150 h	5 CP	2. Semester	jedes WS	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung Übung	Kontaktzeit 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h	Selbststudium insgesamt ca. 102 h	Gruppengröße max. 150 50	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen 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	Inhalte Zu den Themenschwerpunkten dieses Moduls zählen: <ul style="list-style-type: none">- Grundlagen der Modellbildung mechanischer Systeme;- Grundlagen der Statik am starren Körper;- Schnittprinzip und Gleichgewichtsbedingungen;- Auflagerberechnungen; Schwerpunktberechnung;- Reibung zwischen starren Körpern;- Stab- und Balkentragwerke;- Einführung in die Elastomechanik; Lösung einfacher unbestimmter Systeme				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen formal: keine inhaltlich: Kenntnisse der Vektorrechnung aus dem Modul „Mathematik 1“				
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung: Klausur mit Bonuspunkteregelung nach § 17i BPO-A über semesterbegleitende Zwischentests: <ul style="list-style-type: none">- Eine schriftliche Prüfung (Klausur) am Ende des Semesters (Dauer & Umfang: 120 Minuten)- Zwei schriftliche Kurztests (Bonuspunkteregelung) während des Semesters, jeweils nach Projektwoche (Dauer & Umfang: je 60 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung (Klausur)				
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft				
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Johannes Geilen (Modulbeauftragter)				
11	Sonstige Informationen Literatur: <ul style="list-style-type: none">- vorlesungsbegleitendes Skript.- Russell C. Hibbeler: Technische Mechanik/1 - Statik. 10. überarb. Aufl. München: Pearson Studium 2005 (insges. 3 Bände).- Gerhard Knapstein: Statik, insbesondere Schnittprinzip. 3. überarb. und erw. Aufl. Frankfurt am Main: Deutsch Verlag 2007.▪ Martin Mayr: Technische Mechanik. Übungsbeispiele und Aufgaben. 2. stark erw. Auflage. München: Hanser 2000.				

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

P2 Ethik und Nachhaltigkeit					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
NI P2	150 h	5 CP	2. Semester	jedes SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung:		Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße
	a) Ringvorlesung Technik- und Umweltethik		2 SWS / 24 h	insgesamt	ca. 150
	b) Ethik und Nachhaltigkeit Vorlesung/ Seminar		2 SWS / 24 h	102 h	30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen a) Ringvorlesung Technik- und Umweltethik 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 Folgesemestern erworben wird, auf. Die Studierenden erfahren im Rahmen des Vortrags und der 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) Ethik und Nachhaltigkeit 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.				
3	Inhalte a) Ringvorlesung Technik- und Umweltethik Ethik und Nachhaltigkeit aus der Perspektive unterschiedlicher wissenschaftlicher Disziplinen. Hierzu werden Fachexperten (Dozenten der Hochschule, Lehrbeauftragte und Gastdozenten) eingeladen. Vorbereitung auf die Themen durch gezielte Aufsätze oder Artikel. Das genaue Programm wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben. b) Ethik und Nachhaltigkeit 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 - Reflexion des Nachhaltigkeitsbegriffs vor dem Hintergrund Konzepte Nachhaltigkeit als wissenschaftliche Disziplin: - Nachhaltigkeitswissenschaft als inter- und transdisziplinäre Methode - Nachhaltigkeit im ingenieurwissenschaftlichen Kontext Nachhaltigkeit in der Praxis: - Operationalisierungsansätze: Nachhaltigkeitskriterien, Indikatoren und Bewertungsmethoden - Bedeutung von Nachhaltigkeit auf Unternehmensebene (Managementsysteme, Rolle nationaler und internationaler Gesetze und Regelwerke, CSR, Berichterstattung...)				

4	Lehrformen a) (Ring-)vorlesung mit anschließender Diskussion b) Vorlesung und Seminar mit Exkursion
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine
6	Prüfungsformen: 1. Eine Modulprüfung in Form eines Portfolios gemäß § 17g BPO-A (PP=Portfoliopunkte): Portfolio: 25 PP (V) Diskussionsbeitrag im Rahmen der Ringvorlesung 25 PP (V) schriftlich Ausgearbeitetes Statement zur Ringvorlesung 25 PP (V) Impulsvortrag im Rahmen der Fishbowldiskussion im Seminar „Ethik und Nachhaltigkeit“ 25 PP (V) Ausarbeitung eines Statements für die Fishbowldiskussion im Seminar „Ethik und Nachhaltigkeit“ Gesamtnote: Berechnung auf der Basis des Notenschlüssels 1 gemäß Anlage 1 BPO-A. <u>Hinweis:</u> Wird ein Prüfungselement aufgrund nachgewiesener Erkrankung nicht fristgerecht erbracht, kann es auf Antrag nachgeholt/nachgereicht werden. Der Antrag muss innerhalb von 7 Tagen nach der Terminierung des Prüfungselements bei den Modulverantwortlichen eingegangen sein. Ausgenommen hiervon sind Prüfungselemente der Kategorie (T). 2. Testat der Ringvorlesung als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung. 3. Testat des Seminars als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung.
	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung; beide Testate sind Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft. Die Ringvorlesung Technik- und Umweltethik ist eine interdisziplinäre Veranstaltung für alle EMT-Bachelorstudiengänge.
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende a) Prof. Dr. Katharina Seuser (Ringvorlesung) und Gastdozenten/innen b) Prof. Dr. Stefanie Meilinger (Ethik und Nachhaltigkeit) (Modulbeauftragte)
11	Sonstige Informationen 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	Lehrveranstaltung: Vorlesung Übung	Kontaktzeit 3 SWS / 36 h 2 SWS / 24 h	Selbststudium insgesamt 90 h	Gruppengröße 150 50	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden erwerben Kenntnisse zur Berechnung und Bewertung wärmetechnischer Prozesse. Dabei lernen sie die zur Beschreibung eines thermodynamischen Systems notwendigen Zustands- und Prozessgrößen, die Vorgänge beim Phasenübergang, den Umgang mit Dampf- und Zustandsdiagrammen und das Verhalten von Gasmischungen wie beispielsweise feuchter Luft kennen. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Stoffsysteme und deren Zustands- bzw. Phasenänderungen zu verstehen und damit wärmetechnische Prozesse zu berechnen. Zudem lernen sie die Vorgänge bei Strömungs- und Wärmeübertragungsprozessen kennen und können damit wärmetechnische Apparate berechnen und auslegen.				
3	Inhalte Die Thermodynamik und Wärmeübertragung gehören zu den Grundlagen des Maschinenbaus. Sie sind die ingenieurwissenschaftliche Basis für viele Prozesse in der Energie- und Verfahrenstechnik. Inhalte der Lehrveranstaltung sind: <ul style="list-style-type: none">• Thermodynamische Systeme, Zustandsgrößen und Zustandsdiagramme• Thermodynamische Prozesse, Prozessgrößen und Zustandsänderungen• Energieerhaltung und Energiebilanz (1. Hauptsatz)• Energieumwandlung, Exergie und Anergie (2. Hauptsatz)• Zustandsänderungen idealer Gase• Gasgemische und feuchte Luft, h,x-Diagramm• Rechts- und linkslaufende Kreisprozesse (Kraft- und Arbeitsmaschinen)• Strömungsprozesse• Wärmeübertragung				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitender Übung				
5	Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	Prüfungsformen: Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft. Gemeinsames Modul mit dem Bachelor Maschinenbau (Modul MB C3).				
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Klaus Wetteborn (Modulbeauftragter)				
11	Sonstige Informationen Literatur <ul style="list-style-type: none">• Langeheinecke, K.: Thermodynamik für Ingenieure, Springer Vieweg Verlag 2017, als Ebook (download) in der Hochschulbibliothek erhältlich• Seidel, M.: Thermodynamik – Verstehen durch Üben, Band 1/2, de Gruyter Verlag 2017• Windisch, H.: Thermodynamik, Oldenbourg Verlag 2017• Cerbe, G; Wilhelms, G.: Einführung in die Thermodynamik, Hanser Verlag 2013• Ruderich, R.: Thermodynamik für Dummies, Wiley-VCH Verlag 2017				

B3 Nachhaltige Energiespeicher					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
NI B3	50 h	5 CP	3. Semester	jedes WS	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung Seminar	Kontaktzeit 3 SWS / 36 h 2 SWS / 24 h	Selbststudium insgesamt 90 h	Gruppengröße 60 30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen 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	Inhalte <ul style="list-style-type: none">Der Energiebegriff (Energieformen, Energieumwandlung, Wirkungs-, Nutzungs- und Versorgungsgrad);Herausforderungen an die Energiespeicherung durch die Nutzung Regenerative EnergieformenEnergiespeichersysteme: Grundlagen und Beispiele für folgende Energiespeichertypen:<ul style="list-style-type: none">Mechanische Energiespeicher (z.B. Pumpspeicher, Schwungradspeicher)Thermodynamische Energiespeicher (z.B. Druckluftspeicher, sensible Wärmespeicher, latente Wärmespeicher),Chemische Energiespeicher (z.B. Wasserstoff, gasförmige Kohlenwasserstoffe, flüssigen und festen Energieträgern),Elektrochemische Energiespeicher (z.B. Batteriesysteme, Brennstoffzellen)Elektromagnetische Energiespeicher (z.B. Kondensatoren, Spulen, SMES)Nachhaltigkeitsaspekte einzelner Speichersysteme				
4	Lehrformen 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	Teilnahmevoraussetzungen Lehrstoff der Module: Physik, Chemie und Umweltwissenschaften, Ethik und Nachhaltigkeit				
6	Prüfungsformen: 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	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft.				
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Prof. Dr. Stefanie Meilinger (Modulbeauftragte)				
11	Sonstige Informationen 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	Lehrveranstaltung: Vorlesung Übung Praktikum	Kontaktzeit 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h 1 SWS / 12 h	Selbststudium insgesamt 90 h	Gruppengröße 150 50 18	
	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können theoretisch und praktisch mit statischen elektrischen Signalen umgehen und diese mit Basismessgeräten erfassen. Sie haben eine Übersicht über binäre und wichtige analoge Sensoren erlangt. Sie beherrschen den elektrischen Anschluss (Signal) und den physikalischen Anschluss (Messgröße) von Sensoren und können das entstehende Signal korrekt auswerten. Die Studierenden kennen die Grundlagen der klassischen Regelungstechnik. Sie sind fähig, einfache dynamische Systeme zu beschreiben, als Ersatzmodell darzustellen und zu simulieren. Darüber hinaus verstehen die Studierenden das Prinzip von Regelungen bei technischen Prozessen und sind imstande, einfache Regelungsprobleme mit Hilfe mathematischer Modellierung und computergestützter Methoden zu lösen.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen Messtechnik• Messen elektrischer Größen• Allgemeine Grundlagen zu binären und analogen Sensoren• Induktive Sensoren• Grundlagen der Temperaturmessung• Grundlagen der Weg- und Winkelmessung• Modellbildung dynamischer Systeme, mechanische Ersatzsysteme• Mathematische Beschreibung von Regelungssystemen in Zeit- und Frequenzbereich• Laplace-Transformation und Übertragungsfunktion• Übertragungsglieder, Verschaltung von Übertragungsgliedern, Blockschaltbild• Standardregler, Regelkreis, Stabilität, Stabilitätskriterien• Entwurf einschläufiger linearer Regelkreise, heuristische Einstellregeln• Anwendung von Simulationstools in der Regelungstechnik (Matlab/Simulink)				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen formal: Zur Teilnahme am Praktikum müssen zwei der drei Modulprüfungen Ingenieurmathematik 1 (Modul 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	Prüfungsformen: Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Praktikumtestat als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung. Bestehen der Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft Gemeinsames Modul mit dem Bachelor Maschinenbau (Modul MB A3)				
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Roustiam Chakirov (Modulbeauftragter) Prof. Dr. Josef Vollmer				
11	Sonstige Informationen Literatur: <ul style="list-style-type: none">• Kleger, Raymond: Sensorik für Praktiker, AZ-Fachverlag (-> Bibliothek)• Mühl, Thomas: Einführung in die elektrische Messtechnik, Vieweg+Teubner (-> Bibliothek)• Lutz H., Wendt W.: Taschenbuch der Regelungstechnik, Harri Verlag• Schulz G.: Regelungstechnik 1, Oldenbourg Verlag• Assmann, B.: Technische Mechanik, Band 3: Kinematik, Kinetik, Oldenbourg Verlag				

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	Lehrveranstaltung: Vorlesung Übung		Kontaktzeit 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h	Selbststudium insges. ca. 102 h		Gruppengröße offen
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen 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	Inhalte Vorlesung und Übung <ul style="list-style-type: none">- Elektrisches Feld und Kondensator- Magnetisches Feld und Induktivität- Analogelektronik: Dioden- und Transistorgrundschaltungen, Operationsverstärkergrundschaltungen- Digitaltechnik: Logische Grundschaltungen, KV-Diagramm					
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen					
5	Teilnahmevoraussetzungen keine					
6	Prüfungsformen: Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur)					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung (Klausur)					
8	Verwendung des Moduls Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft					
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Marco Jung (Modulbeauftragter)					
11	Sonstige Informationen 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	Lehrveranstaltung: Vorlesung Übung	Kontaktzeit 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h	Selbststudium insges. ca. 102 h	Gruppengröße offen	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen 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	Inhalte 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	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	Prüfungsformen: Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung (Klausur)				
8	Verwendung des Moduls Wahlpflichtmodul im Bachelor-Studiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft				
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Rainer Bastert (Modulbeauftragter)				
11	Sonstige Informationen 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	Lehrveranstaltung: Vorlesung Übung Praktikum	Kontaktzeit 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h	Selbststudium insgesamt 78 h	Gruppengröße 100 50 25	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen 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	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Grundbegriffe der Steuerungstechnik• Programmieren von SPS nach DIN EN 61131-3 in FBS und Ablaufsprache AS• Funktionsweise häufig in der Automation verwendeter Sensoren und Aktoren• Aufbau von Automatisierungssystemen, wie CPU, IO-Komponenten, Feldbus- und Netzwerkkarten• Funktionsweise von Feldbussen (PROFIBUS, CAN) , Ethernet und PROFINET				
4	Lehrformen 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	Teilnahmevoraussetzungen für das Modul Inhaltlich: Lehrstoff der Module Informatik 1+2				
6	Prüfungsformen: Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Praktikumstestat als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung. Bestehen der Modulprüfung.				
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft. Gemeinsames Modul mit dem Bachelor Elektrotechnik (Modul ET A3 A (Automatisierungstechnik 1)).				
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Ingo Groß (Modulbeauftragter)				
11	Sonstige Informationen Für die Veranstaltung ist die Benutzung der folgenden Bücher hilfreich: <ul style="list-style-type: none">• Becker, N.: Automatisierungstechnik, Vogel Verlag, Würzburg, 2. Aufl., 2014• Becker, N.: Automatisierungstechnik 1, Wiss. Genossenschaft Südwestfalen, 2011• Wellenreuther, G.; Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS, Vieweg, Braunschweig, 2005• Seitz, M.: Speicherprogrammierbare Steuerungen, Fachbuchverlag Leipzig, München, 2008• Reißnerweber, B.: Feldbussysteme; Oldenbourg, München, 2002• John, K.H.; Tiegelkamp, M.: SPS-Programmierung mit IEC 61131-3; Springer, Berlin, 2000• Pignan, R.; Metter, M.: Automatisieren mit PROFINET; Publicis, Erlangen, 2005• Träger, D.H.; Volk, A.: LAN-Praxis lokaler Netze, Teubner, Stuttgart, 2002				

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

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

A4 Energieeffiziente Wohngebäude					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
NI A4	150 h	5 CP	4. Semester	jedes SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung Übung Exkursion	Kontaktzeit 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h 1 SWS / 12 h	Selbststudium Insgesamt 90 h	Gruppengröße 60 30 60	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen 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	Inhalte Grundlagen <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen des Wohnens, Baustandards, gesetzliche Grundlagen• Wohnbehaglichkeit, Bauphysik, Baumaterialien und Dämmstoffe• U-Werte und Wärmebedarfsberechnung Energieeffizienz im Baubestand <ul style="list-style-type: none">• Heizungsanlagen, Systemtechnik, Regelungstechnik, hydraulischer Abgleich• Energetische Sanierung, Dämmung der Außenwände, Austausch der Fenster• Berechnung des Jahresheizwärmebedarfes für ein Modellhaus Energieeffizienz in Neubauten <ul style="list-style-type: none">• PV-Anlagen mit hohem Eigenverbrauch, kleine Windkraftanlagen, Stromspeicher• Solarthermie, Wärmespeicher und Latent-Wärmespeicher• Wärmepumpen, Holzheizungen, Lüftungsanlagen• Energetische Gebäudeplanung, Gesamtenergiebilanzen, Energieautarkie, Energiebilanzen• Aufgaben eines Energieberaters und Energieausweise Exkurs: Thermographische Untersuchung von Gebäuden Exkursion: Besuch einer Fertighausausstellung und energetische Bewertung der Häuser				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	Prüfungsformen Modulprüfung in Form einer Klausur am Ende des Semesters				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft				
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Dieter Franke (Modulbeauftragter)				
11	Sonstige Informationen 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	Lehrveranstaltung: Vorlesung Praktikum		Kontaktzeit 3 SWS / 36 h 2 SWS / 24 h	Selbststudium insgesamt 90 h		Gruppengröße 60 30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen 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	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Was ist eine Ökobilanz? – Grundlagen, Begriffe – Normen, prinzipielle Struktur• Was soll mit welchem Ziel untersucht werden? – Zieldefinition und Festlegung der Systemgrenzen• Wie erstellt man eine Sachbilanz? – Energieanalyse, Allokation von Stoffströmen, Datenaggregation• Wie erstellt man eine Wirkungsbilanz? – Grundprinzipien, ökologische Wirkungskategorien• Wie wird bewertet? – Auswertung, Interpretation und Darstellung der Ergebnisse• Wie kommt man von der Ökobilanz zur Nachhaltigkeitsanalyse? – Operationalisierungskonzepte der sozial und ökonomisch orientierte Sach- und Wirkungsbilanz					
4	Lehrformen Vorlesungsperioden und Praktikumsperioden im Wechsel.					
5	Teilnahmevoraussetzungen keine					
6	Prüfungsformen: Modulprüfung in Form Hausarbeit/Ausarbeitung mit Erörterung					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung.					
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaften					
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Prof. Dr. Stefanie Meilinger (Modulbeauftragte)					
11	Sonstige Informationen 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	Lehrveranstaltung: Vorlesung Übung		Kontaktzeit 3 SWS / 36 h 2 SWS / 24 h	Selbststudium Insgesamt 90 h		Gruppengröße 60 30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen 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	Inhalte Vorlesung und Übung <ul style="list-style-type: none">• Einführung in die Elektroenergieversorgung• Konventionelle Kraftwerke und Speicher• Grundlagen der Drehstromtechnik• Drehfeld und Synchronmaschine• Netzstrukturen und Hochspannungsgleichstromübertragung• Grundlagen Netzbetriebsmittel und deren Aufgaben im intelligenten Verteilnetz: Kabel, Freileitung, Transformator, rONT, Längsregler, Netzeinspeiser (PV- und Windkraft)• Transformation der Energieversorgung: Trends, Herausforderung und Wandel im Rahmen von Smart Grid und Smart Home-Entwicklungen• Netzanbindung von Elektrofahrzeugen: Auswirkungen auf das Stromnetz, Ladetechnik und -strategien, Systemdienstleistungen• Netzanbindung von Windkraftanlagen und PV-Systemtechnik• Trends aus Forschung und Entwicklung					
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine inhaltlich: Lehrstoff des Moduls Elektrotechnik (D1)					
6	Prüfungsformen: Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur)					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung (Klausur)					
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft.					
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Marco Jung (Modulbeauftragter)					
11	Sonstige Informationen 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	Lehrveranstaltung: Vorlesung Übung Praktikum	Kontaktzeit 2 SWS / 24 h 1 SWS / 12 h 2 SWS / 24 h	Selbststudium insges. 90 h	Gruppengröße 100 50 25	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Veranstaltung vermittelt Erfahrung bei der Modellierung naturwissenschaftlich-technischer Fragestellungen mit bekannten Modellgleichungen bis hin zu gewöhnlichen Differentialgleichungen. Die Teilnehmer erlangen die notwendigen Kenntnisse zu deren Lösung durch die Vermittlung von Numerik-Inhalten und durch den gezielten Einsatz von bereits gelernten und vertieften Programmierkenntnissen. Danach können die Studierenden Modelle aufbauen und kritisch hinterfragen. Ferner besitzen sie die Fähigkeit zur Analyse und Interpretation qualitativer Merkmale von Simulationsergebnissen.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Grundlegende Begriffe (Prozess, System, Modell, Simulation)• Anwendung physikalischer Prinzipien zur Modellierung• Analyse von Modellgleichungen (linear, nichtlinear, Anfangswertproblem, Randwertproblem, ...), insbesondere für die Beispielklasse der Schwingungen• Modellierung technischer Prozesse und Analyse von Simulationsergebnissen (Modellierungsfehler, numerische Fehler, Stabilität, chaotisches Verhalten)• Ausgewählte Grundlagen der Numerik, z.B. numerische Differentiation und Integration, Approximations- und Interpolationsverfahren, Fixpunktverfahren, num. Lösung linearer und nichtlinearer Gleichungssysteme• Numerische Verfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen und differential algebraische Gleichungen• Programmierung mit MATLAB oder Julia				
4	Lehrformen: Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktika				
5	Teilnahmevoraussetzungen inhaltlich: v.a. Lehrstoff der Veranstaltungen Informatik, Mathematik, Physik, Elektrotechnik und Maschinenbau				
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung: Testat als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung. Das Testat wird vergeben z.B. für die Aufgabenüberprüfung im Praktikum (75% Erfolgsquote) oder für die Lösung einer numerischen Programmieraufgabe. Einzelheiten werden in der Vorlesung bekannt gegeben. Modulprüfung in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) oder einer Ausarbeitung				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft. Gemeinsames Modul mit dem Bachelor Maschinenbau (Modul MB A4 P (Produktentwicklung)).				
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Dirk Reith (Modulbeauftragter), Prof. Dr. Gerd Steinebach				
11	Sonstige Informationen Literatur: Unterschiedliche inhaltliche Teilaspekte können z.B. den folgenden Büchern entnommen werden: 1. M. Günther, K. Velten (2014), Mathematische Modellbildung und Simulation, Wiley-VCH 2. H. Bossel, (2004), Systeme, Dynamik, Simulation: Modellbildung, Analyse und Simulation komplexer Systeme, Books-on-Demand Verlag 3. H.-J. Bungartz et al. (2009). Modellbildung und Simulation, Springer 4. A. Gilat, V. Subramaniam (2013), Numerical Methods for Engineers and Scientists, John Wiley & Sons 5. M. Knorrenschild (2013), Numerische Mathematik, Eine beispielorientierte Einführung, Carl Hanser Verlag. 6. A. Quarteroni, F. Saleri (2006), Wissenschaftliches Rechnen mit MATLAB, Springer. 7. L. F. Shampine, I. Gladwell und S. Thompson (2003), Solving ODEs with MATLAB, Cambridge Univ. Press 8. D. Roess (2011), Mathematik mit Simulationen lehren und lernen: Plus 2000 Beispiele aus der Physik, de Gruyter Studium 9. Online Lehrbuch: https://joergbrech.github.io/Modellbildung-und-Simulation/intro.html Weitere bzw. abweichende Literatur wird ggf. 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	Lehrveranstaltung: Übung: Englisch 1	Kontaktzeit 2 SWS / 24 h	Selbststudium insges. 51 h	Gruppengröße 24	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden werden befähigt, auf Basis der Niveaustufe B2.1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen, in berufsbezogenen Situationen angemessen zu handeln, sowohl mündlich wie auch schriftlich. Dabei eignen sich die Studierenden auch den grundlegenden Wortschatz des Ingenieurwesens an. Zudem erfolgt eine Wiederholung und Aktivierung der grammatischen Strukturen des Englischen. Mit Englisch 2 im Modul E6 Englisch 2 zusammen durchlaufen die Studierenden die Niveaustufe B2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen.				
	Inhalte <ul style="list-style-type: none">Grammatikthemen relevant für Problemdiskussionen (z. B. Konditionalsätze, Modalverben) und schriftliche Beschreibungen technischer Vorgänge (Aktiv- und Passivkonstruktionen);Systematische Aneignung relevanter Wortfelder (Academic Word List) und Kollokationen;Praktische Übungen zu berufsbezogenen Diskussionen und argumentativen Texten.				
	Lehrformen Übung				
5	Teilnahmevoraussetzungen Für die Teilnahme an der Veranstaltung ist die nachgewiesene abgeschlossene Niveaustufe B1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen für Sprachen erforderlich. Der Nachweis kann durch Teilnahme am Einstufungstest Englisch in der Studieneingangsphase erbracht werden. Alternativ wird das Bestehen der Klausur „Introduction to English“ als Nachweis anerkannt.				
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung: Schriftliche Abschlussprüfung über die Inhalte der Lehrveranstaltung Bonuspunktregelung für veranstaltungsbegleitende Studienleistungen (§ 17i BPO 2017) Gesamtnote: Berechnung auf der Basis des Notenschlüssels 2 gemäß Anlage 1, BPO-A Hinweis: Nur wenn die Abschlussprüfung für sich betrachtet bestanden ist, werden die Bonuspunkte für die Ermittlung der Gesamtnote herangezogen.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung.				
8	Verwendung des Moduls Verpflichtendes Sprachmodul in den Bachelorstudiengängen Elektrotechnik, Maschinenbau und Nachhaltige Ingenieurwissenschaften				
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung insgesamt nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Dr. Olaf Lenders, Sprachenzentrum (Modulbeauftragter), Lehrbeauftragte des Sprachenzentrums				
11	Sonstige Informationen Die Seminarunterlagen sind vom Sprachenzentrum bzw. dem jeweiligen Dozenten selbst erstellt und auf die konkreten Veranstaltungsthemen abgestimmt. Zentrale Ressourcen der Veranstaltung sind: <ul style="list-style-type: none">Coxhead, Averil: The Academic Word List. Online: http://www.victoria.ac.nz/lals/resources/academicwordlist/publications/awlsblists1.pdf (14.06.17).Pohl, Alison und Brieger, Nick (2002): Technical English: Vocabulary and Grammar. Summertown Publishing.				

E4 Wahlfach EN 1						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
E4 Wahlfach EN 1		75 h	2,5 CP	4. Semester	jedes SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit 1: Wahl eines Fachs (1 aus x, Anhang 1)		Kontaktzeit 2 SWS / 24 h	Selbststudium 51 h	Gruppengröße siehe Wahlfachbeschreibungen	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Erwerb weiterer fachspezifischer Kompetenzen und gezielter Fähigkeiten in einzelnen Themenfeldern der Energieeffizienz, Regenerativen Energien und Nachhaltigkeit.					
3	Inhalte Vertiefende Lehrveranstaltungen zu einzelnen 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	Lehrveranstaltung: 1 Projekt aus einer Auswahl	Kontaktzeit 3 SWS / 36 h	Selbststudium 114 h	Gruppengröße 18	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Auf den Grundlagen des Projektmanagements und den Erfahrungen aus dem Projekt 1 (Modul P3) erwerben die Studierenden die für das Berufsleben wichtigen Schlüsselkompetenzen Teamfähigkeit und Kommunikation. Exemplarisch an einer praxisnahen Projektaufgabe erleben Sie die Erfüllung aller Lernziele der BLOOMschen Taxonomie (Wissen, Anwenden, Analysieren, Kreieren und Bewerten). Die Studierenden sind danach in der Lage: -im kognitiven Bereich Wissen und Können anzuwenden -im psychomotorischen Bereich Geräte, Vorrichtungen, Maschinen, Messmittel zu bedienen -im affektiven/reflexiven Bereich die Bedeutung der Nachhaltigkeit und Energieeffizienz abzuwägen. Zur Stärkung der „blauen Schiene“ (Energieeffizienz und Nachhaltigkeit) werden die Projektthemen vorzugsweise aus diesem Bereich gewählt. Jedes Projekt wird hinsichtlich folgender Kriterien bewertet: 1. Nachhaltigkeit 2. Energieeinsparung 3. Praxisbezug 4. Wissenstransfer von bisherigem Stoff				
3	Inhalte Durchführen eines Projektes in seinen Phasen - Spezifizierung eines vorgegebenen Projektzieles - Planung des Projektes inkl. Strukturierung und Aufgabenverteilung - Durchführung des Projektes im Team - Abschluss des Projektes durch Vergleich der erreichten Ergebnisse mit dem ursprünglichen Projektziel, - Dokumentation des Projektes und Präsentation der Ergebnisse Im Projekt 2 liegt neben der Bearbeitung der Aufgabe ein weiterer Schwerpunkt in der Dokumentation und Präsentation der Projektergebnisse. Das konkrete Thema wird aktuell festgelegt und bezieht sich auf im Profil-Jahr vermitteltes Fachwissen. Es unterscheidet sich durch einen höheren Anspruch und Inhalt von Projekt 1.				
4	Lehrformen Projektarbeit (teamorientierte Definition, Planung, Durchführung und Abschluss eines Projektes)				
5	Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	Prüfungsformen: Leistungsnachweis in Form der Projektarbeit				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen des Leistungsnachweises.				
8	Verwendung des Moduls Gemeinsames Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Elektrotechnik, Maschinenbau und Nachhaltige Ingenieurwissenschaft.				
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Unbenotetes Modul				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Roustiam Chakirov (Modulbeauftragter), diverse Professoren des Fachbereiches Betreuende Professorin bzw. betreuender Professor im kooperativen Studiengang				
11	Sonstige Informationen Mögliche Projektarten: - Lehrprojekte - Projekte auf Basis von Vorschlägen der Studierenden - Projekte im Rahmen von Forschungs- und Entwicklungsarbeiten der Hochschule bzw. in Kooperation mit externen Institutionen - Projekte im Rahmen von Aufträgen von Dienstleistungs- oder Industrieunternehmen - extern durchgeführte Projekte in Institutionen und Unternehmen Projekte können auch interdisziplinär, d. h. im Team bestehend aus Studierenden unterschiedlicher Studiengänge des Fachbereiches durchgeführt werden. Literaturhinweise sind von den Projektthemen und deren Gegenstandsbereich abhängig und werden in der Veranstaltung bekanntgegeben.				

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

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

A6 Verfahrens- und Umwelttechnik						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
NI A6		150 h	5 CP	6. Semester	SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung:	Kontaktzeit	Selbststudium		Gruppengröße	
	Vorlesung Übung	3 SWS / 36 h 2 SWS / 24 h	insgesamt 90 h		60 30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen 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	Inhalte 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">• Stoffeigenschaften und Konzentrationsmaße• Massen- und Energiebilanzen• Fördern von Flüssigkeiten und Gasen• mechanische Grundoperationen (Mischen, Rühren, Sedimentieren)• thermische Grundoperationen (Destillieren, Ab-/Adsorbieren, Extrahieren)• Umwelttechnik (Verfahren zur Abluft- und Abwasserbehandlung)• Energieeffizienz (Wärmerückgewinnung)• Basic- und Detail-Engineering• Maßstabsvergrößerung und Ähnlichkeitstheorie• Fließbilder verfahrenstechnischer Anlagen					
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen					
5	Teilnahmevoraussetzungen					
6	Prüfungsformen: Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur)					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Klausur; Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: <ul style="list-style-type: none">1. 90 CP aus den ersten drei Studiensemestern (§ 19 Abs. 4 BPO-A).2. Erfolgreich absolviertes Praxissemester/Auslandsstudiensemester (§ 19 Abs. 4 BPO-A).					
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft					
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Klaus Wetteborn (Modulbeauftragter)					
11	Sonstige Informationen					

B6 Technologien für eine nachhaltige Entwicklung					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
NI B6	150h	5	6. Sem	SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung/Übung Praktikum/Seminar	Kontaktzeit 3 SWS / 36 h 2 SWS / 24 h	Selbststudium 90h	Gruppengröße 60 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen 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	Inhalte Vorlesung und Übung <ul style="list-style-type: none">• Bedeutung der „Sustainable Development Goals“ und die deutsche Nachhaltigkeitsstrategie.• Identifikation und Bewertung von Nachhaltigkeitsindikatoren.• 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, Photovoltaikanwendungen für Fahrzeuge, Agri-PV und Floating-PV. Praktikum und Seminar <ul style="list-style-type: none">• Die Studierenden planen eine Photovoltaik-Anlage 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.• Im Rahmen des Projektes „CO2-neutrale Energieversorgung der H-BRS“ planen die Studierenden Photovoltaikanlagen und weitere nachhaltige Technologien für den Hochschulstandort in Rheinbach. Praktikumstestat <ul style="list-style-type: none">• Kurzvortrag zur Nachhaltigkeit einer ausgewählten Technologie mit schriftlicher Ausarbeitung.				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum/Seminar.				
5	Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	Prüfungsformen: Modulprüfung in Form einer Hausarbeit/Ausarbeitung.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung; Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: <ol style="list-style-type: none">1. Praktikumstestat2. 90 CP aus den ersten drei Studiensemestern (§ 19 Abs. 4 BPO-A).3. Erfolgreich absolviertes Praxissemester/Auslandsstudiensemester (§ 19 Abs. 4 BPO-A).				
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft.				
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Prof. Dr. Dieter Franke (Modulbeauftragter)				
11	Sonstige Informationen 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	Lehrveranstaltung: Vorlesung Übung		Kontaktzeit 3 SWS / 36 h 2 SWS / 24 h	Selbststudium Insgesamt 90 h		Gruppengröße 60 30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis von leistungselektronischen Schaltungen und deren Anwendung im Verkehrssektor. Sie können Themen der Elektromobilität technisch bewerten.					
23	Inhalte Vorlesung und Übung <ul style="list-style-type: none">• Einführung und Motivation• Funktion von Leistungshalbleitern und Entwärmung• Funktionsweise aktive und passive Komponenten der Leistungselektronik• Gleichspannungswandler für Elektrofahrzeuge, DC-Maschinen und erneuerbare Energien• Wechselrichter für Bahnantriebe, E-Fahrzeuge, Windkraftanlagen und PV-Wechselrichter• Gleichrichter für Elektrolyseure zur Treibstoffgewinnung• Exkursion + Projekt					
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitender Übung					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Lehrstoff der Module: Netzanbindung und Smart grids, Modellbildung und Simulation					
6	Prüfungsformen: Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur)					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Klausur; Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: <ul style="list-style-type: none">1. 90 CP aus den ersten drei Studiensemestern (§ 19 Abs. 4 BPO-A).2. Erfolgreich absolviertes Praxissemester/Auslandsstudiensemster (§ 19 Abs. 4 BPO-A).					
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft					
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Marco Jung (Modulbeauftragter)					
11	Sonstige Informationen 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 Fabrikautomation					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WPF D6	150 h	5 CP	6. Semester	jedes SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung / Übung Praktikum	Kontaktzeit 3 SWS / 36 h 1 SWS / 12 h	Selbststudium insges. 102 h	Gruppengröße 60	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden kennen die im üblichen Mittel zum Aufbau einer automatisierten Produktion zur Fertigung und Förderung von Stückgütern. Hierzu gehören insbesondere die verschiedenen Strategien und Maschinen der Materialfluss-(Förder-)technik. Neben den innerbetrieblichen Materialflusssystemen kennen die Studierenden auch die technischen Grundlagen und Systeme – sowie deren Komponenten – der Distributionslogistik. Als (potentielle) Konstrukteure/innen können die Studierenden ihre Produkte so gestalten, dass sie eine automatisierte Fertigung und Montage mit minimalem Aufwand ermöglichen. Außerdem sind Sie in der Lage fördertechnische Maschinen zu konstruieren. Als (potentielle) Fertigungsingenieure/innen sind sie imstande verkettete Fertigungsprozesse mit automatisierten Materialflusssystemen zu planen und zu betreiben. In dem begleitenden Seminar arbeiten sich die Studierenden in Spezialgebiete der Fabrikautomation und Fördertechnik ein und vertiefen somit das in der Vorlesung erworbene Grundwissen. Im zugehörigen Seminarvortrag wird die Präsentation von technischen Themen geübt.				
3	Inhalte Diese Wahlveranstaltung vermittelt grundlegende Kenntnisse über Methoden, Systeme und Komponenten der in der Fabrikautomation verwendeten Materialflusssysteme. Dabei werden sowohl konstruktive als auch planerische Aspekte betrachtet. Themen: <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen/ Definitionen<ul style="list-style-type: none">- Materialflusstechnik / Handhabungstechnik- Unterscheidung Schüttgut / Stückgut• Materialflusssysteme zur automatisierten Fertigung<ul style="list-style-type: none">- Komponenten / Maschinen- Layouts / Konzepte- Softwarekonzepte• Materialflusssysteme für die Distributionslogistik<ul style="list-style-type: none">- Komponenten / Maschinen- Layouts / Konzepte- Software, z.B. Förderersteuerung, SCADA, Lagerverwaltungssoftware etc.• Planung von Materialflusssystemen<ul style="list-style-type: none">- Auslegungskriterien / Kennzahlen- Software zur Materialflusssimulation• Praxisbeispiele<ul style="list-style-type: none">- Montage von Consumerprodukten, z.B. der Unterhaltungselektronik- Fertigung von Rohkarosserien- Endmontage von Automobilen- Hochregallager / Abfertigung von Luftfracht• Einführung und Abnahme von Materialflusssystemen<ul style="list-style-type: none">- Projektmanagement fördertechnischer Projekte- Einführung / Abnahmetests/ Gewährleistung / Vertragskonditionen				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitender Übung und Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen formal: Teilnehmerbegrenzung: Teilnahme nur über elektronische Anmeldung (und Platzvergabe) via SIS möglich. Bestätigung der Platzvergabe während des ersten Veranstaltungstermins. Bei Nichtteilnahme am ersten Veranstaltungstermin werden die Plätze unmittelbar an evtl. Nachrücker/innen vergeben. inhaltlich: Interesse an industrieller Fertigung und konstruktiver Gestaltung von Fördermaschinen Für NI-Studierende: Setzt auf dem Lehrstoff des Moduls NI D3 Maschinenbau auf.				

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

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 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. Angestrebte Lernergebnisse: Fachkompetenz: Die Studierenden kennen und verstehen nach Besuch der Veranstaltung Prozesse des Innovationsmanagements und Methoden des Design Thinking anhand konkreter Problemstellungen. Methodenkompetenz: Die Studierenden erweitern ihre Methodenkompetenz in den Bereichen Kreativitätstechniken und Ideensynthese, Prototyping und Visualisierung, Interviewtechniken sowie Feedback und Reflexion. 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. Sozialkompetenz: In der Teamarbeit lernen die Studierende verschiedene Sichtweisen im Team zu akzeptieren und für eine Lösungsfindung zu nutzen.				
3	Inhalte Inhalt und Ablauf 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. 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. 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. 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. 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. 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. 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.				
4	Lehrformen				

	Seminar
5	Teilnahmevoraussetzungen <p>Inhaltlich: Offenheit, Neugier und Experimentierfreude sowie die Bereitschaft, die gewohnte Lernumgebung zu verlassen.</p> <p>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.</p>
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung <p>Modulprüfung in Form eines Portfolios gemäß § 17 g BPO-A (PP=Portfoliopunkte):</p> <p>Portfolio: 30 PP (L) schriftliche Einzeldokumente gemäß Handout 20 PP (V) schriftliche Dokumentation des Projekts 50 PP (V) Abschlusspräsentation</p> <p>Gesamtnote: Notenberechnung auf Basis des Notenschlüssels 1 gemäß Anlage BPO-A.</p> <p>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</p>
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <p>Bestehen der Modulprüfung; Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 90 CP aus den ersten drei Studiensemestern (§ 19 Abs. 4 BPO-A). – Erfolgreich absolviertes Praxissemester/Auslandsstudiensemester (§ 19 Abs. 4 BPO-A). <p>Eine regelmäßige und aktive Teilnahme an der Veranstaltung wird vorausgesetzt.</p>
8	Verwendung des Moduls <p>Wahlpflichtfach D6 im Bachelor-Studiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft</p>
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote <p>Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A</p>
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <p>Lehrende: Corinna Ruppel (Lehrbeauftragte), Modulbeauftragter: Prof. Dr. Dieter Franke</p>
11	Sonstige Informationen <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Beckmann, Sara.L./ Barry, Michael: Innovation as a Learning Process: Embedding Design Thinking. In: California Management Review 2007, 50 (1): 25-56. – Brown, Tim: Design Thinking. In: Harvard Business Review 2008, 86 (June): 84-92. – Brown, Tim: Change by Design - How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation. New York 2009 – Erbdinger, Jürgen/ Ramge, Thomas: Durch die Decke denken. München 2014 – Kelley, Tom/ Kelley, David: Kreativität und Selbstvertrauen. Mainz 2014 – Kelley, Tom/ Littman, Jonathan: The Art of Innovation. New York 2001 – Liedtka, Jeanne/ Ogilvie, Tim: Designing for Growth - A Design Thinking Toolkit for Managers. 2011 – Martin, Roger: The Design of Business. 2009 – Meinel, Christoph/ Weinberg, Ulrich/ Krohn, Tim (Hrsg.): Design Thinking Live. Hamburg 2015 – McGrath, Rita Gunther: Failing by Design. In: Harvard Business Review 2011, 89 (April), 77-83. – Nussbaum, B. (2013): Creative Intelligence: Harnessing the Power to Create, Connect, and Inspire – Plattner, Hasso/ Meinel, Christoph/ Weinberg, Ulrich: Design Thinking – Innovation lernen Ideenwelten öffnen. München 2009 – Sauvonnnet, Emmanuel/ Blatt, Markus: Wo ist das Problem? Design Thinking als neues Management-Paradigma. Frankfurt/M. 2014 – Vianna, Mauricio et al.: Design Thinking. Innovation im Unternehmen. Berlin 2014

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

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

P6 Betriebswirtschaft und Business Planning						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
NI P6		150 h	5 CP	6. Semester	jedes SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung/Übung		Kontaktzeit 5 SWS / 60 h	Selbststudium insgesamt 90 h		Gruppengröße 60
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sollen lernen eigene Produkt- und Geschäftsideen unternehmerisch umzusetzen. Hierzu werden sie mit dem notwendigen betriebswirtschaftlichen Handwerkszeug ausgestattet, das sie befähigt unternehmerisch zu denken und zu handeln. Hierdurch sollen die Studierenden ermutigt und befähigt werden, technische Lösungsansätze für eine nachhaltige Entwicklung innovative Produkte und Geschäftsfelder zu überführen.					
3	Inhalte Marketing und Stragie – Wrap-up für neue Produkt- und Geschäftsideen Grundlagen strategisches Management, Marketing, Kunden und Social Media, Logistik E-Commerce Rechnungswesen Wrap-up für Gründer und Produktmanager Rechnungswesen, Buchhaltung und Steuer – die ewigen Begleiter Business Model Generation: Businessplanung BWL, Geschäftsmodellierung, Business Cases Gründungsmanagement, Business Planning					
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitender Übung					
5	Teilnahmevoraussetzungen keine					
6	Prüfungsformen: Modulprüfung in Form einer gemeinsam gestellten Klausur					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Klausur; Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: <div><div>1.</div><div>90 CP aus den ersten drei Studiensemestern (§ 19 Abs. 4 BPO-A).</div></div> <div><div>2.</div><div>Erfolgreich absolviertes Praxissemester/Auslandsstudiensemster (§ 19 Abs. 4 BPO-A).</div></div>					
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft					
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Frank Maikranz (BWL), Lukas Mohr (Marketing), Kurosch Balali (Rechnungswesen) (alle Fachbereich Wirtschaft) Modulbeauftragter: Prof. Dr.-Ing. Dieter Franke					
11	Sonstige Informationen					

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

B7 Methodentraining					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
B7	150 h	5 CP	7. Semester	jedes Sem.	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: V/Ü	Kontaktzeit 3 SWS / 36 h	Selbststudium 114 h	Gruppengröße 30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Wissenschaftliches Arbeiten, Literaturrecherche: Die Studierenden sind vertraut mit den Grundsätzen des wissenschaftlichen Arbeitens, der Literatursuche und der Erstellung einer wissenschaftlichen Abschlussarbeit (Thesis). Sie wissen um die formalen und inhaltlichen Aspekte einer wissenschaftlichen Arbeit und um die Bedeutung wissenschaftlichen Arbeitens (Objektivität, Verifizierbarkeit, Reliabilität etc.). Sie sind imstande, ein komplexes Thema zu strukturieren und einzugrenzen, und sie sind befähigt, ihre Vorgehensweise durch einen individuellen Aufgaben- und Zeitplan zu optimieren. Sie haben die Kenntnis, Texte nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten zu gestalten, u.a. eine zentrale Fragestellung herauszuarbeiten. Unter Berücksichtigung der Urheberrechte können die Studierenden korrekt zitieren. Präsentationstechnik und Bewerben: Die Teilnehmer können eigene Arbeiten unter Berücksichtigung ihres individuellen rhetorischen Stils und ihrer Stärken präsentieren. Sie sind imstande, (Bewerbungs-)Vorträge und Präsentationen zielorientiert und adressatengerecht vorzubereiten und durchzuführen. Die Studierenden kennen Regeln für eine erfolgreiche Bewerbung und wissen sich optimal auf das Unternehmen, die Branche und die Bewerbungssituation einzustellen, insbesondere auch im Vorstellungsgespräch. In Bezug auf die Erlangung von Methodenkompetenz werden die Studierenden mit Begriffen wie Fach-/ Selbst- und Sozialkompetenz vertraut gemacht. Darüber hinaus werden in vielfältigen Übungen unterschiedliche methodische Ansätze wie z.B. Motivationsklärung, Profilschärfung und die Herausarbeitung eines persönlichen Stils vorgestellt und eingeübt.				
3	Inhalte Wissenschaftliches Arbeiten, Literaturrecherche: <ul style="list-style-type: none">Formale Kriterien wissenschaftlichen ArbeitensOrganisation der wissenschaftlichen LiteraturrechercheMethoden, Strategien des Literaturstudiums, Arbeitsorganisation, ExzerpierenEntwicklung einer zentralen wissenschaftlichen FragestellungFormulierung und sprachlicher StilArgumentationsmusterUmgang mit elektronischen Medien; InternetrechercheWiedergabe von Zitatstellen in Übereinstimmung mit dem UrheberrechtAufbau der Arbeit (Titelblatt, Gliederung usw.)Zitierweisen, QuellenverzeichnisInhaltliche und stilistische AnregungenIndividueller Aufgaben- und Zeitplan für die Abschlussarbeit / MeilensteineGestaltung des Kontaktes zum Prüfenden (Prof.) und dem Unternehmen, bei dem die Arbeit ggf. erstellt wird Präsentationstechnik und Bewerben: <ul style="list-style-type: none">Vorbereitung, Gliederung, Umsetzung einer PräsentationHerausarbeitung des persönlichen PräsentationsstilsOrganisatorische HilfsmittelVisualisierungMedienDer LebenslaufDas BewerbungsschreibenDas BewerbungsgesprächDie Bewerbung und das InternetMethodenkompetenz: Darstellung, Differenzierung, Einübung				
4	Lehrformen <ul style="list-style-type: none">- Vorlesung mit begleitenden Übungen als Blockseminar bzw. Kompaktworkshop- Interaktiver und kommunikativer Gruppenunterricht mit den Studierenden				

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

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

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

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

Hinweis:

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

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

WF EN 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	Lehrveranstaltung: Vorlesung/Übung		Kontaktzeit 2 SWS / 24 h	Selbststudium 51 h		Gruppengröße 60
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen 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	Inhalte <ul style="list-style-type: none">- Konfliktpotentiale in der Energieversorgung- Narrative der Energiewende- Besonderheiten von Konflikten im öffentlichen Bereich- Planungs- und Beteiligungsverfahren- Wege zur Konfliktlösung- Mediation als mögliches Konfliktlösungsverfahren- Exkurs: Gestaltung von mediativen Beteiligungsprozessen in Großgruppen					
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen					
5	Teilnahmevoraussetzungen Teilnahme über elektronische Anmeldung via SIS.					
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung: Leistungsnachweis in Form einer schriftlichen Modulprüfung (Klausur)					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <ul style="list-style-type: none">- Prüfungsanmeldung nur nach Platzvergabe durch SIS-Anmeldeliste möglich- Bestehen des Leistungsnachweises					
8	Verwendung des Moduls Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit (E4/E6) für alle Ingenieur-Bachelorstudiengänge im Fachbereich EMT					
9	Stellenwert der Note für die Endnote Keine (unbenotetes Modul)					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Frau Dr.rer.oec. Sarina Keller (Lehrbeauftragte); Modulbeauftragte: Prof. Dr. Ursula Konrads					
11	Sonstige Informationen Arbeitsblätter werden verteilt. Literatur zum Thema: <ul style="list-style-type: none">- Renn, Oppermann (Hrsg.): Partizipation und Kommunikation in der Energiewende, Schriftenreihe „Energiesysteme der Zukunft“, 2019.- Reusswig et al.: Energiekonflikte: Akzeptanzkriterien und Gerechtigkeitsvorstellungen in der Energiewende. Kerneergebnisse und Handlungsempfehlungen, 2016.- Nanz, Fritsche: Handbuch Bürgerbeteiligung, 2018.- Benighaus et al.: Bürgerbeteiligung. Konzepte und Lösungswege für die Praxis, 2017.- Montada, Kals: Mediation. Psychologische Grundlagen und Perspektiven, 2013					

WF EN Grundlagen der Bionik						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF EN		75 h	2,5 CP	4./6. Sem	SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung		Kontaktzeit 2 SWS / 24 h	Selbststudium 51 h		Gruppengröße max. 36
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
Die Studierenden kennen die Historie der Bionik und deren Einordnung zu ähnlichen Fachgebieten. Sie erhalten einen Überblick über die zur Anwendung der Bionik benötigten biologischen Basisinformationen und ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen. Sie kennen Methoden der Umsetzung bionischer Strukturen in technische Produkte anhand additiver Fertigungsverfahren unter besonderer Berücksichtigung nachhaltiger Aspekte. Die Studierenden kennen die Grundlagen zur Anwendung von Evolutionsstrategien zur Optimierung technischer Systeme.						
3	Inhalte					
<ul style="list-style-type: none">• Historie, Definition und wissenschaftliche Einordnung der Bionik• Vorstellen von Gestaltungsprinzipien der Botanik und der Zoologie an ausgewählten Beispielen• Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen zur Anwendung der Bionik• Erkennen und verstehen biologischer Funktionsstrukturen und Übertragung auf technische Funktionsstrukturen• Nachbau biologischer Strukturen mit dem 3D-Druck• Verhältnis Bionik und Nachhaltigkeit• Biologische Materialien und Oberflächen• Biologische Sensoren• Evolutionsstrategien zur Optimierung						
4	Lehrformen					
Vorlesung / seminaristischer Unterricht						
5	Teilnahmevoraussetzungen					
Teilnehmerbegrenzung: Teilnahme nur über elektronische Anmeldung (und Platzvergabe) via SIS möglich. Bestätigung der Platzvergabe während des ersten Veranstaltungstermins. Bei Nichtteilnahme am ersten Veranstaltungstermin werden die Plätze unmittelbar an evtl. Nachrücker/innen vergeben.						
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung					
Leistungsnachweis in Form einer Ausarbeitung oder Präsentation (erfolgreiche Seminararbeit mit Seminarvortrag)						
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten					
<ul style="list-style-type: none">- Aktive Teilnahme an der Veranstaltung (Vortrag, Übung, Diskussion)- Bestehen des Leistungsnachweises						
8	Verwendung des Moduls					
Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit (Modul E4+E6) für die Bachelor-Studiengänge Elektrotechnik und Nachhaltige Ingenieurwissenschaft						
9	Stellenwert der Note für die Endnote					
Keine (unbenotetes Modul)						
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende					
Prof. Dr.-Ing. Welf Wawers (Modulbeauftragter)						
11	Sonstige Informationen					
Literaturhinweise zur Veranstaltung:						
<ul style="list-style-type: none">- Wawers, Welf: Bionik - Bionisches Konstruieren verstehen und anwenden. Springer Vieweg, 2020						
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	Lehrveranstaltung: Vorlesung	Kontaktzeit 2 SWS / 24 h	Selbststudium 51 h	Gruppengröße offen	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden haben einen Überblick über den Aufbau Autarker Sensorsysteme, die mittels Energy-Harvesting mit Energie versorgt werden. Sie können anwendungsspezifisch geeignete Energiegeneratoren auswählen und deren Leistungskennwerte abschätzen. Sie können die Gesamt-Energiebilanz berechnen und evtl. nötige Energiespeicher integrieren.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Einführung und Übersicht• Mikrocontroller und deren Energieverbrauch• Low-Power Sensoren und deren Energieverbrauch• Signalausgabe per LED, LCD-Anzeige, Funkübertragung• Energiegeneratoren für unterschiedliche Primärenergieformen, theoretische Dimensionierung und praktische Implementierung: Vibration, Stoß, Rotation, Strömung, Thermische Energie, Solarenergie, elektromagnetische Felder• Energiespeicherung und -management (Wandler, Akkus u. a.)• Systemdimensionierung				
4	Lehrformen Vorlesung				
5	Teilnahmevoraussetzungen formal: Teilnahme über elektronische Anmeldung via SIS. inhaltlich: Kenntnisse der Mathematik, Physik, Elektrotechnik, Mikrocontroller				
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung: Eine schriftlicher Leistungsnachweis (Klausur)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkte Bestandener Leistungsnachweis				
8	Verwendung des Moduls Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit (E4/E6) für alle Ingenieur-Bachelorstudiengänge im Fachbereich EMT				
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Keine (unbenotetes Modul)				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Josef Vollmer				
11	Sonstige Informationen Literatur: <ul style="list-style-type: none">- Klaus Dembowski: Energy Harvesting für die Mikroelektronik, VDE-Verlag 2011 (-> Bibliothek)- Jörg Wallaschek: Energy Harvesting, Haus der Technik 2007				

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

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

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

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

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

Anhang 2: Interdisziplinäre Wahlfächer für das Modul A7 Studium Generale

Hinweis:

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

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

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

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

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

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

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

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

WF IN Interkulturelle Kommunikation					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF IN (A7)	75 h	2,5 CP		bei Bedarf	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung/Übung	Kontaktzeit 2 SWS / 24 h	Selbststudium 51 h	Gruppengröße max. 20	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über die Wirkung und Bedeutung der Kultur in der zwischenmenschlichen Kommunikation. Sie werden für die weitreichenden Einflüsse von Kultur sensibilisiert und sind imstande, mit diesem Wissen ihre kommunikativen Kompetenzen über kulturelle Grenzen hinweg zu steigern. Die Studierenden erwerben ein allgemein-theoretisches Kulturverständnis welches sie befähigt, ihre kommunikative Handlungskompetenz auf eine konkrete Zielkultur spezifisch einzusetzen bzw. über diese in einem Vortrag zu referieren.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• anthropologische Ansätze;• Ethnozentrität und Attribution;• ethnografische Übungen;• kulturelle Simulationen• Konsolidierung verschiedener kultureller Theorien				
4	Lehrformen Vorlesung / Übung. Theoretische Grundlagen werden mit experimentellen Lernphasen ergänzt, um kognitive, affektive sowie verhaltensorientierte Aspekte der Kultur zu verstehen. Nach dem theoretischen, kultur-allgemeinen Teil der Veranstaltung wenden die Studierenden das Gelernte auf eine spezifische Zielkultur an. TN führen Gruppenpräsentationen, interkulturelle Interviews und Filmprojekte durch.				
5	Teilnahmevoraussetzungen Die Anmeldung und Platzvergabe der Sprache-Wahlfächer erfolgt über das Sprachenzentrum. inhaltlich: Niveaustufe B1 des europäischen Referenzrahmens für die Sprache Englisch				
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung: Leistungsnachweis in Form eines Portfolios.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung: - Testat über mündliche wie schriftliche Beteiligung (mündlicher Vortrag und Teilnahme an den ethnographischen Übungen und Simulationen durch Einreichen von kurzen Erfahrungsberichten); - bestandener Leistungsnachweis - 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.				

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

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

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

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

WF IN Arbeitsschutz, Arbeitssicherheit					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF IN (A7)	75 h	2,5 CP		SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung/Seminar	Kontaktzeit 2 SWS / 24 h	Selbststudium 51 h	Gruppengröße offen	
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				
5	Teilnahmevoraussetzungen Teilnahme über elektronische Anmeldung via SIS.				
6	Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung: Leistungsnachweis in Form einer Klausur.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen des Leistungsnachweises				
8	Verwendung des Moduls Interdisziplinäres Wahlfach für alle Ingenieur-Bachelorstudiengänge im Modul Studium Generale (A7)				
9	Stellenwert der Note für die Modulendnote Keine (unbenotetes Modul)				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte: Prof. Dr. Ursula Konrads Lehrender: Dipl.-Ing. Norbert Luks (Lehrbeauftragter)				
11	Sonstige Informationen				

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